QH
3
A62X
NH

THE LIBRARY OF CONGRESS

THE LIBRARY OF CONGRESS
SURPLUS DUPLICATE

505.44
Tome 16
NH

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES.

SECONDE SÉRIE.

TOME XVI.

IMPRIMÉ CHEZ PAUL RENOUARD,
RUE GARANCIÈRE, N. 5.

Bibliothek Prof. Dr. ... Graz

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES

COMPRENANT

LA ZOOLOGIE, LA BOTANIQUE,
L'ANATOMIE ET LA PHYSIOLOGIE COMPARÉES DES DEUX RÈGNES,
ET L'HISTOIRE DES CORPS ORGANISÉS FOSSILES;

RÉDIGÉES

POUR LA ZOOLOGIE

PAR MM. AUDOUIN ET MILNE EDWARDS,

ET POUR LA BOTANIQUE

PAR MM. AD. BRONGNIART ET GUILLEMIN.

Seconde Série.

TOME SEIZIÈME. — ZOOLOGIE.

PARIS.

FORTIN, MASSON & Cie, LIBRAIRES-ÉDITEURS,
PLACE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE, N. 1.

1841.

QH3
.A62
2d set

47777

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES.

PARTIE ZOOLOGIQUE.

ÉTUDES *anatomiques et physiologiques sur une Mouche, dans le but d'éclairer l'histoire des métamorphoses et de la prétendue circulation des insectes*,

Par M. LÉON DUFOUR.

(Extrait lu à l'Académie des Sciences, le 19 avril 1841.)

En attendant que je présente à l'Académie les résultats de mes nombreuses dissections des insectes de l'ordre entier des Diptères, je viens lui soumettre mes recherches sur l'organisation tant extérieure qu'intérieure des trois formes d'une Mouche très connue, la *Mouche carnassière* d'Olivier, ou la *Sarcophage hémorhoïdale*. Je viens aussi, m'élevant à des considérations moins circonscrites, examiner et résoudre, par les faits et le raisonnement, une question litigieuse qui intéresse à un haut degré la physiologie générale, et qui partage les savans de notre époque : c'est la prétendue circulation des insectes.

Que l'Académie me permette de lui donner une esquisse de ce travail : métamorphoses et circulation, en voilà les deux divisions naturelles.

Après avoir décrit et figuré la larve, la nymphe et l'insecte

ailé, après avoir fait ressortir les prodigieuses différences de ces trois états d'un même individu dont la vie collective résume une trinité réelle, après en avoir suivi pas à pas les développemens et les mutations, j'ai déchiré leurs tuniques tégumentaires, et, armé du scalpel et du microscope, j'ai consulté les divers appareils organiques dans leurs métamorphoses respectives; j'ai cherché à m'initier aux mystères de l'organogénie. C'est par ces vivisections cent fois renouvelées, que j'ai vu se dérouler ces trois organismes si dissemblables, destinés pourtant à se fondre l'un dans l'autre pour n'en constituer qu'un seul. J'ai étudié dans leurs inconcevables phases de création les viscères de la *larve*, ver acéphalé, apode, rampant, mandibulaire, carnivore, croissant avec rapidité, mais dépourvu de sexe et de génération; ceux de la *nymphe*, qui, par son inertie et son insensibilité absolues, est la fidèle image d'une momie, mais recélant un principe animé; enfin ceux de l'*insecte parfait*, qui vole, court, s'agite, suce avec sobriété un aliment subtil, ne prend pas de croissance, a deux sexes séparés, et se reproduit par voie de génération. Je me suis attaché à surprendre dans le jeu de leurs élémens matériels les échanges de ces vies partielles pour une vie commune ou définitive, qui est le type de l'organisme parfait. J'ai été parfois assez heureux pour saisir ces momens d'une palpitante curiosité, où un organisme s'improvise avec les débris d'un organisme qui se détruit, ces instans fugaces où des organes en déchéance prêtent encore leur ministère à des organes en création.

Dans l'intérêt de cette triple étude des transformations, j'ai été amené, par les modifications des faits, à établir dans cet organisme intermédiaire à la larve et à la mouche, et formant le chaînon de l'une à l'autre, dans la nymphe, trois âges ou phases, ou stades, qui n'avaient point été saisis par mes devanciers, et qui sont d'une grande importance pour comprendre la marche des métamorphoses. Le premier âge, que j'appelle la *première transition*, est celui qui succède immédiatement au passage de la larve en nymphe; il y a encore adhérence organique de celle-ci avec l'enveloppe délaissée par la larve. Le second, dont le nom emporte la définition, est la *nymphe confirmée* : celle-ci est uni-

formément blanchâtre. Le troisième, qui correspond à la mutation de la nymphe en mouche, est la *seconde transition* : les yeux ont une teinte violacée.

Dans les trois morphoses de la Sarcophage, l'*appareil sensitif* consiste en deux seuls centres nerveux, le *cerveau* et le *ganglion thoracique*, d'où émanent tous les *nerfs* qui distribuent dans les divers tissus le mouvement et la vie. Le cerveau est profondément bilobé ou à deux hémisphères. Dans la larve qui est acéphale, il ne saurait être renfermé dans la tête. Dans la nymphe confirmée, malgré l'existence d'une grosse tête vésiculeuse, il est encore hors de celle-ci ; il n'y rentre qu'à la seconde transition, et dans la mouche. Une ébauche de *rétine* ne commence à s'observer que dans la nymphe confirmée, et ce n'est que dans l'âge suivant, surtout dans la mouche, que l'on voit se développer cette rétine et se former le *pigment* de la choroïde, soit aux yeux, soit aux ocelles. Dans la larve et les deux premiers âges de la nymphe, le cerveau et le ganglion thoracique semblent confondus en une seule et même masse, tandis que dans la seconde transition et dans la mouche, le ganglion thoracique est séparé de l'encéphale par un *cordon rachidien* bien prononcé. Ce dernier est simple dans les Diptères, et c'est une découverte qui m'appartient ; il est double dans tous les autres ordres d'insectes. Le ganglion thoracique de la larve a, de plus que celui des autres formes du Diptère, plusieurs paires de corps particuliers de nature ambiguë, dont la science n'a point encore fait mention, et que j'ai désignés sous le nom de *corps ganglionoïdes*.

La *respiration* est dans les insectes une véritable circulation d'air, et l'appareil vasculaire qui y préside cumule les deux plus importantes fonctions de l'animal. Je reviendrai sur ce point. Dans la larve, les *stigmates*, ou orifices respiratoires, sont au nombre de deux paires. Les antérieurs ont, chacun, la forme d'un éventail mobile à quinze digitations ; les postérieurs, logés dans une caverne que j'ai appelée *stigmatique*, et dont la structure est admirable, sont assez grands, arrondis, un peu réniformes, rapprochés l'un de l'autre et immobiles, ayant chacun trois ostioles linéaires. Dans la transformation en nymphe, les

deux paires de stigmates ont été abandonnées par la larve et collées contre les parois intérieures de la capsule pupale, laquelle n'est que le tégument durci et coloré de cette morphose. Toutefois, la nymphe, malgré son existence embryonnaire et sa mort apparente, n'a pas été déshéritée d'un appareil respiratoire. On lui trouve une seule paire de stigmates, les antérieurs, mais il est très vraisemblable qu'ils n'exercent pas des fonctions actives. Dans l'évolution définitive de la nymphe en mouche, huit paires de stigmates simples se sont improvisées, deux thoraciques bivalvulaires à valves velues, et six abdominaux, petits, ronds, à cerceau.

Les *trachées*, le seul système vasculaire des insectes, sont, dans la larve, toutes de l'ordre des tubulaires ou élastiques, et constituent un appareil parfaitement symétrique. Celui-ci consiste, pour chaque moitié du corps, en un grand canal dorso-latéral, qui mérite le nom de *trachée-artère*, lequel se continue directement du stigmate postérieur à l'antérieur, en émettant à droite et à gauche un nombre déterminé et régulier de branches nutritives. Celles-ci naissent de la trachée-artère à angle aigu dont l'ouverture est antérieure. Cette disposition prouve incontestablement que l'inhalation de l'air ou l'inspiration, se fait par les stigmates postérieurs. Les deux trachées-artères se communiquent en avant par un canal traverse. Le système trachéen de la nymphe ressemble beaucoup à celui de la larve; mais comme il n'existe pas de stigmates postérieurs, la trachée-artère se termine en arrière par un bout fermé ou en cul-de-sac. En cet endroit, il y a un écheveau considérable de trachées entremêlées. Plusieurs branches traversales établissent une communication directe entre les grands canaux. La somme de respiration, toujours proportionnée au degré de l'énergie vitale, entraîne dans la mouche un système trachéen bien plus ramifié que dans les morphoses précédentes. La condition d'insecte ailé a aussi rendu nécessaires des trachées utriculaires, de véritables aérostats placés principalement à la base de la cavité abdominale qui est justement le milieu du corps, et destinés, dans l'intérêt de la progression aérienne, à diminuer la pesanteur spécifique et à équilibrer les mouvemens.

Passons maintenant aux métamorphoses de l'*appareil digestif* dans la larve qui dévore, dans la nymphe qui ne mange pas, et dans la mouche qui lèche, qui suce un aliment léger.

La larve a un canal digestif sept à huit fois plus long que son corps, filiforme, reployé sur lui-même en plusieurs circonvolutions. Il débute par une *panse buccale* très développée, un *gésier* calleux et quatre *bourses ventriculaires*. Ces trois organes ne se rencontrent ni dans la nymphe, ni dans la mouche. Cette prépondérance dans la composition de l'appareil digestif est une cause ou une conséquence de la voracité et de la croissance rapide de la larve. Les *glandes salivaires* consistent en deux boyaux filiformes égalant à peine la moitié de la longueur du corps, et unis par un *épiploon salivaire* que j'ai rencontré pour la première fois dans les insectes. Il y a quatre *vaisseaux hépatiques*, longs, grêles comme un fil, jaunes ou verdâtres, flottant par un bout, s'unissant par paires à un *canal cholédoque* inséré de chaque côté de la terminaison du ventricule chylifique, où ils épanchent la bile.

Dans la transformation de la larve en nymphe, la panse buccale, le gésier et les bourses ventriculaires, ont disparu; le canal alimentaire a perdu les deux tiers de sa longueur. Le ventricule chylifique, droit, oblong, plus ample que dans les deux autres morphoses, offre à son origine et l'ébauche d'un godet, et celle d'une nouvelle panse bien différente de celle de la larve. Il renferme un liquide sirupeux et une *vésicule intra-ventriculaire*, résidu singulier de l'évolution du canal digestif de la larve. Les glandes salivaires sont encore celles de cette dernière, mais leurs élémens tendent à se dissocier pour une création nouvelle. Les vaisseaux hépatiques, organe de première formation, ne diffèrent ni de ceux de la larve, ni de ceux de la mouche.

L'insecte ailé semble avoir repris le canal alimentaire de la larve, mais sans les trois organes de son origine. Des glandes salivaires qui ont totalement abdiqué leur première forme, se sont improvisées; une panse à long col et à réservoir bilobé est venue s'implanter à la terminaison de l'œsophage, et la vésicule

intra-ventriculaire n'a pas laissé le moindre vestige de son existence. Toutes ces modifications successives de créations, toutes ces substitutions, toutes ces improvisations, présentent le plus vif intérêt, et leur parallèle dans les diverses morphoses fournit des considérations profitables à l'organogénie.

L'*appareil génital* eût dû trouver ici sa place; mais comme il est l'attribut exclusif de l'insecte parfait, j'en ai réservé l'exposition pour mon travail général sur les Diptères.

Le *tissu adipeux splanchnique* existe dans les trois formes de la Sarcophage, et il joue un grand rôle dans l'organogénie. Celui de la larve est en larges nappes ou tabliers membraniformes criblés de trous; mais en approchant de l'époque de la métamorphose, il se convertit en un réseau dont les mailles irrégulières sont granuleuses. Dans la nymphe, ce ne sont plus que des granules détachés, flottant dans un liquide abondant. Ces granules sont des matériaux plastiques tout taillés, et prêts à être mis en construction. J'ai souvent surpris ces moellons organogéniques disposés en séries linéaires, fondus en floccons ou étalés en lames pour former des conduits, des articulations, des membranes, en vertu d'une loi d'*affinité organique* non encore formulée et d'une *sensibilité élective* dont la pathologie humaine fournit de nombreux exemples.

J'ai donné provisoirement le nom d'*organe dorsal* à un organe qui se rencontre dans tous les états de la sarcophage, à la ligne médiane du dos, et qui est l'analogue du *vaisseau dorsal* des auteurs. Il est dans notre Diptère beaucoup plus compliqué que dans les autres insectes, et semblerait, par conséquent, avoir une prééminence physiologique. On y distingue son *axe* et ses *ailes*. L'axe est un *cordon* sans cavité ni divisions, fixé par un bout à la partie postérieure du tégument dorsal, par l'autre à l'origine du ventricule chylifique sans pénétrer dans la cavité de celui-ci. Sa portion thoracique est nue, libre, un peu atténuée. Les ailes sont exclusivement propres à la portion abdominale. Elles consistent, pour son tiers postérieur, en une double série de douze *sphérules* roussâtres, sessiles, terminées par autant de ligamens, et pour ses deux tiers antérieurs, en une sorte d'épiploon ou de *fraise mésentériforme* composée de

fort petites granulations, et maintenue de part et d'autre par quatre ligamens. L'étude minutieusement attentive de la forme et de la structure de cet organe dorsal (nouveau pour la science) prouve qu'il n'a aucune analogie ni avec un cœur, ni avec un vaisseau, et que, par conséquent, on ne saurait le considérer comme un appareil circulatoire. Il se pourrait qu'il fût un organe sécréteur, mais d'un genre spécial et n'ayant aucun rapport avec les glandes ordinaires des insectes. J'ai, à ce sujet, établi une classification des organes sécréteurs que l'on rencontre assez fréquemment dans ces derniers animaux, et sa structure particulière l'en excluerait. J'ai hasardé l'idée, sans y tenir beaucoup, que l'organe dorsal de la Sarcophage pourrait bien ne pas être étranger à la création et à l'entretien de l'enveloppe tégumentaire du Diptère.

L'examen de la *circulation dans les insectes* en général termine mon travail. Quoique étranger en apparence à mes études sur la Sarcophage, il en découle néanmoins par les développemens où je suis entré sur l'organe dorsal de ce Diptère. Pour la solution du problème, j'ai mis à contribution, et les documens fournis par les insectes de tous les ordres, et les opinions émises par tous les savans.

Parmi les incrédules de cette circulation, se trouvent Malpighi, Swammerdam, Lyonnet, Cuvier, MM. Marcel de Serres, Duméril, Duvernoy, Audouin, etc., et parmi les partisans, MM. Comparetti, Straus, Wagner, Carus, Behn, Dugès, etc., On voit que dans les deux camps figurent les noms les plus recommandables, le plus haut placés.

Hommage éclatant, hommage éternel à notre grand Cuvier! à une époque déjà si éloignée de nous (il y a plus de quarante ans), il avait, par une inspiration qui n'appartient qu'au génie, établi, à l'occasion des insectes, cette loi fondamentale de physiologie, que l'existence d'un appareil vasculaire aérifère exclut celle d'un appareil vasculaire sanguin, ou en conservant les paroles sacramentelles de ce législateur de la science, *le fluide nourricier ne pouvant aller chercher l'air, c'est l'air qui le vient chercher pour se combiner avec lui.* Depuis cette époque, le progrès des découvertes ne lui fit point modifier l'expression

de cette loi : elle conserve encore, suivant moi, tout son esprit, toute sa force.

Il est bien singulier qu'au lieu de choisir les plus grandes espèces d'insectes pour démontrer l'existence d'un appareil de circulation, les savans qui préconisent celle-ci se soient, au contraire, adressé aux plus petites, aux plus jeunes larves, et que des mouvemens d'un liquide contenu dans les cavités du corps et aperçus à la dérobée à travers la pellucidité des tégumens, aient été jugés suffisans pour admettre et établir une circulation dans ces animaux. Et cependant les expérimentations, les injections faites par Cuvier, largement renouvelées par M. Marcel de Serres, étaient tout-à-fait contraires à cette circulation.

J'ai scrupuleusement analysé et victorieusement combattu, je crois, les assertions spécieuses et parfois contradictoires de M. Carus, qui fonde la circulation, la double circulation des insectes sur des *courans* de liquide, sur des *vaisseaux sans parois* qu'il ne craint pas de qualifier d'*artériels* et de *veineux*. Ces courans, subordonnés, suivant moi, aux lois combinées de la capillarité et des affinités organiques, ne sauraient constituer un système de circulation.

M. Straus a décrit et figuré le prétendu *cœur* du Hanneton comme percé de huit paires latérales d'ouvertures *auriculo-ventriculaires* et d'autant de *ventricules* ou *chambres* séparées par des *valvules*. Le sang des cavités entre directement, suivant lui, dans le cœur par ces ouvertures, passe dans l'*artère* qui traverse le corselet, et va s'épancher dans la tête pour revenir dans les cavités. En admettant avec M. Straus une semblable structure, je prouve qu'on ne saurait rationnellement en tirer parti pour établir une double circulation comme il le veut. Le mouvement se bornerait, suivant moi, à un éternel jeu de siphon qui n'atteindrait nullement le but physiologique d'une circulation. Mes dissections sur ce même Hanneton ne m'ont démontré aucune ouverture dans l'organe dorsal de ce Coléoptère. Cet organe est fermé à ses deux extrémités, et l'une de celles-ci se fixe, comme dans la sarcophage, à l'œsophage de l'insecte sans pénétrer dans l'intérieur de ce conduit digestif.

Ce fait seul ruine complètement le système de M. Straus et des autres partisans de cette circulation. Lyonnet, dans son ouvrage posthume, en a signalé un semblable.

En faisant la revue de l'organe dorsal dans les divers ordres des insectes hexapodes ou à tranchées, on lui trouve, dans tous, les traits suivans : 1° il est situé à la ligne médiane dorsale du corps, immédiatement au-dessous des tégumens ; 2° son axe, qui est plus particulièrement le cœur ou le vaisseau dorsal des auteurs, est un cordon fibro-charnu simple, sans divisions, sans ouvertures, sans cavités ; 3° il est fixe et fermé par ses deux bouts ; 4° sa portion abdominale est garnie latéralement d'ailes tantôt submembraneuses, découpées ou entières, où se fixent des ligamens tantôt (comme dans les Hémiptères) sous la forme d'une bordure étroite, linéaire, dépourvue d'un bout à l'autre de tout moyen de connexion ; 5° la portion thoracique est toujours nue et libre. Les dissections les plus habiles, les injections les plus adroites, n'ont jamais constaté la moindre ramification vasculaire à cet organe, et presque tous les anatomistes ont admis ce fait négatif, qui a une si haute portée dans la question de la circulation.

Les mouvemens de l'organe dorsal que l'on a si imprudemment désignés sous les noms de *systole* et de *diastole*, et les agens qui les déterminent, ont été l'objet de mon étude attentive. Ils sont nuls ou d'une constatation très difficile dans plusieurs insectes. Les mouvemens généraux ou de totalité sont principalement déterminés par les ligamens, les muscles peauciers, les trachées mises en jeu par l'acte respiratoire, et la fluctuation du liquide nourricier. Les mouvemens propres ou les *pulsations* (nom impropre) dépendent surtout de la contractilité fibrillaire. Ils sont irréguliers, et Malpighi a même dit qu'il les avait vus s'opérer dans le même individu tantôt d'avant en arrière, tantôt d'arrière en avant, témoignage bien grave contre le système de la circulation.

Ce qui ajoute encore aux nombreuses preuves de la non-existence dans les insectes d'un cœur et d'une circulation, c'est que la section transversale de ce prétendu cœur n'entraîne pas immédiatement la mort, tandis que la même opération prati-

quée sur le vaisseau dorsal, le véritable cœur d'une Arachnide pulmonaire, tue subitement celle-ci.

Je conclus de mes dissections, de mes expérimentations et de mes raisonnemens, que l'existence d'un système vasculaire aérifère destiné à faire jouir tous les organes, tous les tissus, du bénéfice physiologique de la respiration, est incompatible avec celle d'une circulation humorale. Je conclus que celle-ci n'existe pas dans les insectes à trachées, et que l'organe que l'on a cru présider à cette fonction n'est qu'un rudiment, un simulacre du cœur des Arachnides, un cœur obturé, un organe déchu de toute attribution physiologique bien déterminée, et peut-être un tissu vestigiaire.

Note *sur la découverte d'un squelette entier de Metaxytherium,*

Par M. Marcel de Serres.

Le genre *Metaxytherium* a été récemment établi par M. de Christol, sur diverses pièces osseuses se rapportant à un mammifère marin qui paraît intermédiaire entre le lamantin et le Dugong. C'est même sous ce dernier nom, que nous avons décrit les restes nombreux de ce cétacé que nous avons rencontré dans les sables marins tertiaires supérieurs des environs de Montpellier. Ces fragmens se rapportent principalement aux os de la tête, qui offrent une grande partie des maxillaires armés de leurs dents, et en second lieu aux vertèbres et aux os des membres. Depuis lors M. de Christol a trouvé divers ossemens du même animal dans les terrains marins inférieurs des départemens de la Charente et de Maine-et-Loire.

C'est à l'aide de toutes ces pièces qu'il a comparés avec une rare sagacité, qu'il a fondé le genre *Metaxytherium*, dans lequel il a réuni deux espèces d'Hippopotame décrites par Cuvier

sous les noms d'*Hyppopotamus medius* et *dubius*. On ne doit pas trop s'étonner, qu'un aussi habile anatomiste que Cuvier, se soit laissé tromper par les dents de ce mammifère marin, et qu'il l'ait rapporté à un mammifère terrestre. En effet les molaires de ce cétacé prennent par la détrition la disposition en tréfle qui caractérise les mâchelières de l'Hippopotame, à tel point, que lorsqu'on ne les voit pas implantées dans leurs maxillaires, il serait facile de faire la même méprise, si l'on ne portait en même temps son attention sur la forme et la disposition de leurs racines. Mais ce qui est singulier, c'est que cette observation n'avait pas échappé à Cuvier qui prouva que des dents rapportées par Péron à l'Hippopotame appartenait réellement au Dugong (1).

Ce genre *Metaxytherium*, dont nous possédons les principales pièces qui en composaient le squelette, se rapprochaient beaucoup par la forme de sa tête et de ses maxillaires des Lamantins, et par celle de ses membres, des Dugongs. Un squelette à-peu-près entier de ce genre perdu, a été récemment découvert (août 1840) au milieu du massif du calcaire moellon qui compose des bancs pierreux tertiaires, exploités à Beaucaire pour les constructions.

Cet individu dont un certain nombre de fragmens nous ont été montrés, par les soins obligeans de M. le docteur Quet paraît avoir été rencontré à-peu-près complet, ainsi que nous venons de le faire observer. Malheureusement les pièces osseuses qui nous ont été apportées, ne nous ont rien appris de plus que ce que nous savions déjà, d'après celles que nous possédons dans nos collections.

D'après le dire des ouvriers, le *Metaxytherium* rencontré à Beaucaire, paraissait avoir été saisi étendu, lorsqu'il a été enveloppé par le dépôt pierreux dans lequel il a été trouvé. Quant à ceux, qui jusqu'à présent, ont été observés dans les environs de Montpellier, c'est uniquement dans les sables marins tertiaires qu'ils ont été aperçus. On ne les a pas encore remarqués du moins jusqu'à présent aussi bas qu'à Beaucaire; mais ils

(1) Recherches sur les ossemens fossiles de G. Cuvier, tome v, première partie, page 261.

existent dans des couches bien plus anciennes dans les départemens de la Charente et de Maine-et-Loire, c'est-à-dire dans les terrains marins tertiaires inférieurs.

On dirait d'après ces faits et d'après une foule d'autres que nous avons signalés dans nos travaux sur les terrains tertiaires, que les mêmes espèces fossiles ont péri plus tard dans le midi que dans le nord de la France. Il est du moins certain, que leurs débris se trouvent dans des formations plus jeunes dans l'une que dans l'autre de ces régions.

L'individu de Beaucaire avait du reste de plus grandes dimensions que ceux recueillis à Montpellier, circonstance qui paraît avoir dépendu uniquement de leur âge relatif. Celui de la première de ces localités était tout-à-fait adulte, tandis que ceux de Montpellier étaient dans le jeune âge, leurs dents de remplacement n'étant pas encore sorties de leurs alvéoles. Aussi nous sommes en doute, qu'il ait réellement existé plusieurs espèces de ce genre, d'autant que M. de Christol n'en a admis plusieurs, qu'en se fondant sur leurs dimensions. Or, quoique celles du *Metaxytherium* de Beaucaire et de Montpellier soient assez différentes, les individus n'ont pas présenté d'autres caractères, propres à les faire considérer comme ayant réellement constitué deux espèces.

CONSIDÉRATIONS *paléontologiques et géographiques sur la distribution des Céphalopodes acétabulifères*,

Par M. ALCIDE D'ORBIGNY.

(Lues à l'Académie des Sciences, le 19 juillet 1841.)

CONSIDÉRATIONS PALÉONTOLOGIQUES.

Les Céphalopodes ont existé, dans les terrains siluriens et carbonifères, dès la première époque où l'animalisation s'est manifestée sur le globe terrestre; mais, dans la période où déjà les *Orthoceras*, les *Nautilus*, les *Goniatites*, etc., couvraient les mers de leurs innombrables essaims, il ne paraît pas y avoir eu de Céphalopodes acétabulifères, à moins que leurs traces n'en soient postérieurement disparues. On peut croire qu'il en est ainsi dans le Muschelkalk, où les genres que nous venons de citer ne sont représentés que par les Nautiles, auxquels déjà viennent se joindre quelques Ammonites, mais encore aucune des espèces qui nous occupent.

La première apparition des Céphalopodes acétabulifères a donc eu lieu dans les terrains jurassiques ou oolitiques. A l'époque où vivaient ces myriades d'Ammonites si variées dans leurs formes, se montrent en grand nombre, pour la première fois, dans les étages les plus inférieurs du lias, les Bélemnites coniques et sans sillons, avec quelques Sépiotheutes. Les premiers, si l'on en juge par leurs formes allongées, devaient être des animaux pélagiens, tandis que les autres pouvaient fort bien être plus côtiers, au moins d'après l'analogie. Aux étages moyens de l'oolite, dans l'oolite inférieure, on retrouve les deux mêmes genres dans les mêmes proportions numériques, c'est-à-dire quel-

ques Teudopsis et un grand nombre de Bélemnites, alors le plus souvent sillonnées en dessous. Si nous remontons vers les couches plus supérieures (l'oxford clay), nous voyons le nombre des Bélemnites diminuer et même leurs formes changer : de coniques qu'elles étaient dans le bas, elles deviennent généralement lancéolées ou fusiformes; les espèces des couches inférieures sont remplacées par d'autres tout-à-fait distinctes. Avec elles, dans les couches supérieures des terrains oolitiques, paraissent pour la première fois quatre ou cinq espèces de Seiches, trois Ommastrèphes, deux Enoploteuthes, et un Kelaeno dans les carrières de Solenhofen, si riches en fossiles; tous animaux différens de ceux des couches inférieures, dont les premiers seulement devaient être côtiers, tandis que tous les autres ont dû être des hautes mers. En résumé, dans les terrains oolitiques, les Bélemnites atteignent leur plus grand développement numérique et spécifique, surtout au milieu des couches inférieures; les Sépioteuthes se voient seulement dans les couches inférieures, les Teudopsis et les Bélemnites dans les couches moyennes, tandis qu'on ne rencontre que dans les couches supérieures les genres *Sepia*, *Ommastrephes*, *Enoploteuthis* et *Kelaeno*, que nous devons retrouver plus tard.

Remontons-nous dans les terrains crétacés, les Céphalopodes acétabulifères ne changent pas entièrement de forme, comme nous l'avons vu dans le passage des terrains de transition aux terrains oolitiques, puisque, dans les couches néocomiennes et dans le gault, on trouve encore des Bélemnites; mais ces Bélemnites prennent pour la plupart une forme comprimée, propre aux terrains néocomiens. Dans la dernière époque des terrains crétacés, la craie blanche, les Bélemnites comprimées ou lancéolées sont remplacées par les Bélemnitelles, espèces pourvues d'une gouttière et tout-à-fait distinctes de forme de celle des terrains inférieurs. Soit que les terrains ne fussent pas propres à en conserver les traces, soit qu'il n'y en ait pas existé, aucun des autres genres que nous avons signalés dans les époques antérieures ne se montrent dans les terrains crétacés, où les Bélemnites même s'effacent pour toujours dans les couches supérieures de cette formation.

Si nous passons aux terrains tertiaires, les plus rapprochés de notre époque, si nous scrutons les faunes spéciales aux différens bassins très riches en fossiles, nous serons étonnés du peu de Céphalopodes qui s'y rencontrent. Plus de représentans de ces myriades de Bélemnites des terrains inférieurs, plus de traces de Céphalopodes à coquille cornée; de tout ce que nous connaissons déjà, le seul genre *Sepia* se retrouve encore, accompagné des Béloptères jusqu'alors inconnus; et ces espèces, propres aux couches les plus inférieures de l'époque tertiaire, se rencontrent uniquement dans le bassin de Paris, tandis que les autres couches supérieures, celles d'Italie, par exemple, si riches en Poissons, n'ont montré jusqu'ici aucune trace de fossiles de l'ordre d'animaux que nous recherchons.

Pour mieux faire concevoir cette succession des genres et des espèces dans les couches, nous les donnerons comparativement dans le tableau suivant.

TERRAINS.	LOCALITÉS.	GENRES.	ESPÈCES.
Terrains de transition.	»	»	»
Terrains du Muschekalk.	»	»	»
Terrains oolitiques.			
Inférieurs. Lias.	Allemagne.	SEPIOTEUTHIS.	
id. id.	Partout.	BÉLEMNITES.	digitalis, Faure, Biguet.
id. id.	id.	id.	elongatus, Blainville.
id. id.	id.	id.	niger, Lister, etc., etc.
Moyens Oolite infér.	id.	id.	acutus, Blainville.
id.	id.	id.	apiciconus, Blainv., etc.
id.	Vendée.	id.	Fleuriausianus, d'Orb.
Grande oolite.	Caen.	TEUDOPSIS.	Caumontii, Deslongch.
Oxford-Clay et couches supérieures.	Vendée.	BÉLEMNITES.	hastatus, Blainville.
id.	Partout.	id.	semihastatus, Blainv.

(1) Nous devons la connaissance de ces espèces aux savantes communications de M. le comte Münster, de Bayreuth.

TERRAINS.	LOCALITÉS.	GENRES.	ESPÈCES.
Terrains oolitiques.			
Oxford-Clay et couches supérieures.			
id.	Solenhofen.	OMMASTREPHES.	cochlearis.
id.	id.	id.	intermediis.
id.	Eschstadt.	ENOPLOTEUTHIS.	subhasta.
id.	Solenhofen.	KELAENO.	speciosa, Münster. (1)
id.	Eschstadt.	id.	prisca, Münster.
id.	Solenhofen.	SEPIA.	antiqua, Münster.
id.	id.	id.	hasteformis, Rüppel.
id.	id.	id.	caudata, Münster.
id.	id. Eschstadt.	id.	linguata, Münster.
id.	id.	id.	venusta, Münster.
Terrains crétacés.			
Néocomiens.	Provence, B-Alp.	BÉLEMNITES,	dilatatus, Blainville.
id.	id. id.	id.	bipartitus, Blainville.
id.	id. id.	id.	bicanaliculatus, Blainv.
id.	id. id.	id.	subfusiformis, Blainv.
id.	id. id.	id.	pistiliformis, Blainv.
id.	id. id.	id.	Baudouini, d'Orb.
id.	id. id.	id.	Emerici, Raspail.
id.			
Gault.	Boulogne.	id.	minimus, Lister.
Craie blanche.	Paris.	BELEMNITELLA.	mucronata, d'Orb.
id.	id.	id.	quadrata, d'Orb.
Terrains tertiaires.			
Inférieurs.	id.	BELOPTERA.	belemnitoidea, Blainv.
id.	id.	id.	Levesquei, d'Orb.
id.	Angleterre.	id.	anomala, Sowerby.
id.	Paris.	SEPIA.	sepioidea, d'Orb.
id.	id.	id.	compressa, d'Orb.
Supérieurs.	id.	»	«

Maintenant si, commençant par les terrains les plus inférieurs, nous cherchons, dans chaque genre, les couches qui les ont successivement renfermés, et l'époque où ils ont cessé de se montrer, nous arriverons aux résultats suivans :

1° Les *Sepioteuthis* apparaissent et disparaissent aussitôt dans les couches inférieures du terrain oolitique.

2° Les Bélemnites coniques et sans sillon ventral commencent à se montrer dans le lias, où elles dominent sur les autres fos-

siles et sont au maximum de leur existence numérique. Elles sont remplacées par une série presque aussi nombreuse de Bélemnites pourvues d'un sillon ventral dans l'oolite inférieure; puis elles diminuent, deviennent le plus souvent lancéolées, et changent encore d'espèces dans l'oolite supérieure. Dans la première période des terrains crétacés (les terrains néocomiens), apparaissent pour la première fois les Bélemnites comprimées, pourvues d'un sillon ventral et de sillons latéraux; elles sont assez nombreuses encore sous cet horizon géologique, mais c'est pour être réduites ensuite à une seule espèce distincte des premières dans le gault. Puis les Bélemnites proprement dites s'effacent entièrement de la surface du globe pour être remplacées, dans la craie blanche, par les Bélemnitelles, dernières traces que l'on connaisse de la famille des Bélemnitidées.

3° Les *Teudopsis*, contemporains de la seconde série des Bélemnites, ne font que se montrer, puisqu'ils cessent d'exister dans les étages inférieurs de l'oolite moyenne.

4° Les Ommastrèphes, les Enoploteuthes et les Kelaeno, se présentent avec l'étage supérieur des terrains oolitiques, et ne semblent pas, dans les couches terrestres, avoir survécu à cette époque.

5° Les Seiches se montrent en assez grand nombre avec les trois genres que nous venons de citer; puis disparaissen dans toute la formation crétacée pour revenir, sous d'autres formes, dans les terrains tertiaires inférieurs, où elles cessent d'exister.

6° Enfin les Béloptères naissent au sein des mêmes couches tertiaires que les Seiches, auxquelles ils ne survivent pas.

Quelques-uns de ces genres, comme les Bélemnites, les Bélemnitelles, les *Teudopsis*, les *Kelaeno* et les Béloptères sont ensevelis pour toujours dans les couches terrestres, tandis que d'autres, les Sépioteuthes, les Ommastrèphes, les Enoploteuthes et les Seiches montrent encore aujourd'hui un grand nombre d'espèces vivant au sein des mers. Si les genres survivent aux révolutions du globe, il n'en est pas ainsi des espèces; celles-ci, non-seulement ne passent pas d'une couche à l'autre, mais moins

encore ont survécu jusqu'à nos jours, ou elles sont tout-à-fait remplacées par des formes spécifiques distinctes.

Il nous reste à envisager, sous un autre point de vue, l'ensemble des espèces fossiles et leur succession jusqu'à nos jours. On a souvent agité la question philosophique du plus ou moins de perfection, de complication des corps, organisés dans leur ordre de succession au sein des couches terrestres du globe. Nous avons étudié les faits dans plusieurs séries animales, et nous nous sommes convaincu du peu d'uniformité des lois de cette nature, suivant les grandes sections zoologiques. Si d'un côté l'on aperçoit dans l'ensemble des êtres une progression évidente vers la perfection, ou une succession du simple au composé, il n'en est pas toujours ainsi lorsqu'on veut étudier un groupe naturel quelconque d'animaux, puisque quelquefois on trouve un état stationnaire ou même rétrograde dans la complication des formes. Relativement aux Céphalopodes acétabulifères, cette loi nous montre peu de variation. Il est vrai qu'avec des formes analogues à celles qui existent maintenant (les Sépioteuthes et les Enoploteuthes), nous trouvons les Bélemnites dont les caractères se compliquent de la réunion des parties crétacées et cornées, et qui joignent à un osselet voisin de celui des Ommastrèphes, des loges empilées comme les Orthocères, ce qui pourrait faire croire que la nature était alors, chez les Céphalopodes, plus complète qu'aujourd'hui, mais nous leur opposerons, pour établir la balance, l'exemple de la Spirule et de l'Argonaute, formes inconnues à l'état fossile, et qui peuvent prouver que la nature regagne d'un côté ce qu'elle perd de l'autre.

CONSIDÉRATIONS GÉOGRAPHIQUES.

Malgré le peu de renseignemens que la science possède encore sur les restes fossiles des Céphalopodes acétabulifères, ce qui tient sans doute à ce que ces corps se conservent difficilement, on peut se rendre compte des modifications qu'ils ont subies aux diverses périodes géologiques, et reconnaître les genres qui se retrouvent de nos jours. Ces genres, fussent-ils seuls, seraient

déjà d'une haute importance, en nous éclairant, par la comparaison, sur les formes zoologiques des espèces éteintes; mais ils ne le sont pas aujourd'hui, et un bien plus grand nombre de moyens d'étude nous a été conservé. Nous avons dit que trois genres ont des espèces vivantes; mais nous en possédons en même temps douze autres (1), dont les formes variées, par leur analogie avec les genres perdus, peuvent nous donner une idée des formes zoologiques de ceux-ci, tandis que la répartition actuelle des espèces vivantes, suivant les mers et les zônes de température, pourra peut-être aussi nous amener à quelques résultats satisfaisans sur l'état des mers aux époques où vivaient les espèces fossiles. C'est dans ce but que nous allons étudier les lois qui président à la distribution géographique des espèces vivantes.

Nous pouvons envisager la question sous deux points de vue distincts : l'un relatif à la répartition, suivant les formes, au sein des différentes mers, et dans les diverses régions de ces mers; l'autre purement numérique, sans avoir égard à ces formes. Nous commencerons par le premier.

Comme nous donnons ailleurs la distribution partielle des espèces dans chaque groupe (2), nous ne nous occuperons ici que de la répartition des genres, au sein des différentes mers :

Les Poulpes, les Seiches, les Ommastrèphes, habitent en même temps l'Océan Atlantique, le grand Océan, la Méditerranée et la Mer Rouge.

Les Argonautes, les Sépioles, les Rossies et les Calmars, un peu moins largement répartis, manquent dans la Mer Rouge, tout en se trouvant dans les mêmes mers.

Les Sépioteuthes sont de l'Océan Atlantique, du grand Océan et de la Mer Rouge ; les Philonexes de l'Océan Atlantique et de la Méditerranée; les Enoploteuthes du grand Océan et de l'Océan Atlantique.

Après ces séries de genres, qu'on voit habiter simultanément

(1) Les genres *Octopus*, *Philonexis*, *Argonauta*, *Cranchia*, *Sepiola*, *Rossia*, *Loligo*, *Loligopsis*, *Chiroteuthis*, *Histioteuthis*, *Onychoteuthis* et *Spirula*.

(2) Monographie des Céphalopodes acétabulifères.

plusieurs mers à-la-fois, il ne nous restera plus de spéciaux à des mers distinctes, que les Sépioloïdes du grand Océan; les Histioteuthes et les Chiroteuthes de la Méditerranée, les Cranchies, les Loligopsis et les Spirules propres à l'Océan Atlantique. Il résulterait de ce qui précède, résumé exact de l'étude des espèces, que les genres sont à-peu-près également répartis dans les mers, et que, s'ils manquent dans telle ou telle mer, cela peut provenir pour quelques-uns du défaut d'observations plutôt que de l'absence réelle des espèces. Néanmoins, pour contre-partie des faits cités, nous dirons que jusqu'à présent on n'a pas encore trouvé dans la Mer Rouge les genres *Philonexis*, *Loligopsis*, *Histioteuthis*, *Enoploteuthis*, *Spirula*, *Cranchia*, *Sepiola*, *Rossia* et *Loligo*, que la Méditerranée ne possède pas de *Sepioteuthis*, d'*Enoploteuthis*, de *Spirula* et de *Cranchia*; que trois genres seulement sont inconnus dans le grand Océan, les *Histioteuthis*, les *Spirula* et les *Cranchia*, tandis que, dans l'Océan Atlantique, où l'on a beaucoup mieux cherché, par suite de la proximité des centres d'observation, il ne manque que les *Histioteuthis*, ce qui confirmerait dans l'idée que, par la suite, beaucoup de ces lacunes pourront se combler et rendre dès-lors la répartition uniforme.

Après avoir parlé de la répartition des genres au sein des mers, voulons-nous chercher si ces genres appartiennent à toutes les régions, ou bien s'ils sont, au contraire, répartis suivant des zônes de température spéciales qui leur soient propres, nous trouverons: 1° que les *Octopus*, les *Rossia*, les *Sepia*, les *Loligo*, les *Onychoteuthis* et les *Ommastrephes*, habitent simultanément les régions chaudes, les régions tempérées et les régions froides, beaucoup plus nombreux en espèces dans les zônes chaudes que partout ailleurs; 2° que les Argonautes, les Philonexis et les Sépioles, vivent en même temps dans les régions chaudes et tempérées, bien plus multipliés encore en espèces sous la zône torride que dans les autres parties des mers. Voilà pour ce qui a rapport aux genres vivant simultanément dans plusieurs zônes à-la-fois. Quant à ceux qui sont propres à des régions spéciales, nous trouverons: 3° les Cranchies, les Sépioloïdes, les Sépioteuthes, les Loligopsis, les Enoploteuthis et les

Spirules, seulement sous la zône équatoriale; 4° le seul genre Histioteuthe dans les régions tempérées, et 5° aucun dans les régions froides. En résumé, sur seize genres, quinze se rencontrent dans les régions chaudes, dix ou seulement les deux tiers dans les régions tempérées, et six ou beaucoup moins de la moitié dans les régions froides. Ainsi, n'ayant égard qu'aux formes, nous les trouvons presque toutes dans les régions chaudes. Moins de modifications passent en même temps dans les régions tempérées, tandis que beaucoup moins encore s'avancent vers les régions froides. De là il résulte à n'en pas douter : 1° que les Céphalopodes acétabulifères sont d'autant plus compliqués dans leurs formes, dans leurs caractères, qu'ils habitent des régions plus chaudes ; 2° que leur centre d'animalisation, leurs régions favorites sont sous une température très élevée.

Ces conséquences, auxquelles nous sommes arrivé par la seule étude des formes, sans avoir égard aux nombres spécifiques, sont des plus importantes, relativement à l'ensemble des genres que nous avons signalés à l'état fossile ; car elles nous donnent la presque certitude que tous ces genres ont vécu au sein de mers chaudes, ou, du moins, sous une température bien plus élevée que celle des lieux où l'on rencontre aujourd'hui ces restes, ce qui serait en rapport avec l'action lente du refroidissement de la terre.

Avant de passer à l'examen numérique des espèces de Céphalopodes acétabulifères, nous croyons devoir donner dans le tableau suivant de la répartition des espèces par genre, non-seulement la preuve de ce que nous venons de dire, mais encore les bases des considérations qui vont suivre. Ce tableau démontrera, de plus, le nombre des espèces par genre, et dès-lors fera juger de leur importance relative.

TABLEAU COMPARATIF *de la distribution géographique actuelle des espèces de Céphalopodes acétabulifères au sein des différentes mers.*

NOMS DES FAMILLES et des Genres.	ESPÈCES DE L'OCÉAN ATLANT.	DU GRAND OCÉAN.	DE LA MÉDITERRANÉE.	DE LA MER-ROUGE.
	Cuverii.	Cuvierii.	Cuvierii.	Cuvierii.
	Vulgaris.	Vulgaris.	Vulgaris.	Vulgaris.
	Brevipes.	»	»	»
	Tuberculatus.	»	Tuberculatus.	»
	Tehuelchus.	»	»	»
	Rugosus.	Rugosus.	»	»
OCTOPIDÆ.	»	Membranaceus.	»	»
	»	Fontanianus.	»	»
Genre OCTOPUS.	»	Indicus.	»	»
	»	Aculeatus.	Aculeatus.	»
	»	Superciliosus.	»	»
	»	Aranea.	»	»
	»	Lunulatus.	»	»
	»	Cordiformis.	»	»
	»	»	Tetracirrhus.	»
	»	»	Granosus.	»
	»	»	»	Horridus.
ELEDONE	Cirrhosus.	»	»	»
	»	»	Moschatus.	»
PHILONEXIS	Quoyanus.	»	»	»
	Venustus.	»	»	»
	Atlanticus.	»	»	»
	Microstomus.	»	»	»
	»	»	Velifer.	»
	»	»	Tuberculatus.	»
ARGONAUTA	Argo.	Argo.	Argo.	»
	Hians.	Hians.	»	»
	»	Tuberculatus.	»	»
SEPIDÆ.	Scabra.	»	»	»
CRANCHIA	Maculata.	»	»	»
SEPIOLA	Oweniana.	»	»	»
	Atlantica.	»	»	»
	»	Japonica.	»	»
	»	Stenodactyla.	»	»
	»	»	Rondeleti.	»
SEPIOLOIDEA	»	Lineolata.	»	»
ROSSIA	Palpebrosa.	»	»	»
	»	Subalata.	»	»
	»	»	Macrosoma.	»

NOMS DES FAMILLES et des Genres.	ESPÈCES. DE L'OCÉAN ATLANT.	DU GRAND OCÉAN.	DE LA MÉDITERRANÉE.	DE LA MER-ROUGE.
	Officinalis.	»	Officinalis.	»
	Hierredda.	»	»	»
	Bertheloti.	»	»	»
	Tuberculata.	»	»	»
	Vermiculata.	»	»	»
	Ornata.	»	»	»
	Orbigniana.	»	Orbigniana.	»
	Capensis.	»	»	»
	Rupellaria.	»	»	»
	Antillarum.	»	»	»
SEPIA.	»	Aculeata.	»	»
	»	Blainvillii.	»	»
	»	Rostrata.	»	»
	»	Rouxii.	»	Rouxii.
	»	Latimanus.	»	»
	»	Sinensis.	»	»
	»	Inermis.	»	»
	»	»	Elegans.	»
	»	»	»	Savignyi.
	»	»	»	Lefebrei.
	»	»	»	Elongata.
	»	»	»	Gibbosa.
	Vulgaris.	»	Vulgaris.	»
	Brasiliensis.	»	»	»
	Plei.	»	»	»
LOLIGIDÆ.	Perlucida.	»	»	»
	Pealei.	»	»	»
LOLIGO.	Subulata.	»	Subulata.	»
	Brevis.	»	»	»
	Reynaudi.	»	»	»
	»	Gahi.	»	»
	»	Sumatrensis.	»	»
	»	Duvancelii.	»	»
	Sepioidea.	»	»	»
	»	Lunulata.	»	»
	»	Lessoniana.	»	»
	»	Mauritiana.	»	»
SEPIOTEUTHIS.	»	Australis.	»	»
	»	Blainvilleana.	»	»
	»	Bilineata.	»	»
	»	Sinensis.	»	»
	»	»	»	Hemprichii.
	»	»	»	Loliginiformis.
	Pavo.	»	»	»
LOLIGOPSIDÆ.	»	Guttata.	»	»
LOLIGOPSIS.	»	Peronii.	»	»
	»	Chrysoptalma.	»	»
	Bomplandi.	»	»	»

NOMS DES FAMILLES et des Genres.	ESPÈCES			
	DE L'OCÉAN ATLANT.	DU GRAND OCÉAN.	DE LA MÉDITERRANÉE.	DE LA MER-ROUGE.
CHIROTEUTHIS . .	»	»	Veranyi.	»
HISTIOTEUTHIS. .	»	»	Bonnelliana.	»
TEUTHIDÆ. ONYCHOTEUTHIS.	Bergii.	Bergii.	»	»
	Cardioptera.	»	»	»
	Caribœa.	»	»	»
	Bancksii.	»	»	»
	»	Dussumieri.	»	»
	»	Platyptera.	»	»
	»	»	Lichtenstenii.	»
ENOPLOTEUTHIS.	Morisii.	»	»	»
	»	Lesueurii.	»	»
	»	Molinæ.	»	»
	»	Armata.	»	»
OMMASTREPHES. .	Bartramii.	»	Bartramii.	»
	Sagittata.	»	Sagittata.	»
	Cylindricus.	»	»	»
	Pelagicus.	»	»	»
	»	Giganteus.	»	»
	»	Oceanicus.	»	»
	»	»	Todarus.	»
	»	»	»	Arabicus.
SPIRULIDÆ. SPIRULA.....	Fragilis.	»	»	»

Le second point de vue, sous lequel nous envisagerons la répartition géographique des Céphalopodes acétabulifères, sera relatif au nombre d'espèces, sans avoir égard aux formes. Ainsi, ne faisant qu'une somme totale de toutes les espèces bien caractérisées et réduites à leur simple valeur, élaguant toutes celles qui sont peu certaines, et celles sur lesquelles nous n'avons pas de données positives d'habitation, nous allons chercher si les résultats sont les mêmes que pour les formes génériques, relativement à leur répartition sur le globe.

Nous connaissons *cent huit* espèces de Céphalopodes acétabulifères, dont *quarante-neuf* se rencontrent dans l'Océan Atlantique, *quarante-sept* dans le grand Océan, *vingt-trois* dans la

Méditerranée et *onze* dans la Mer Rouge (1). Il est bien entendu que ces nombres renferment les espèces qui se trouvent dans plusieurs mers à-la-fois; néanmoins ils démontrent que les mers en nourrissent une quantité, pour ainsi dire, proportionnée à leur étendue, et nous croyons que si le grand Océan ne nous en a pas montré, comparativement à sa vaste superficie, plus que l'Océan Atlantique et que la Méditerranée, cela peut provenir de son éloignement, qui a empêché d'y faire des recherches aussi complètes que dans l'Océan Atlantique.

Nous allons prendre maintenant chaque bassin maritime en particulier pour reconnaître le nombre d'espèces qui lui est spécial ou qui se trouve en même temps dans plusieurs autres mers, examinant ainsi quelles parties de ces mers fréquentent les espèces.

Parmi les 49 espèces de l'Océan Atlantique, nous en rencontrons 2 habitant simultanément le grand Océan, la Méditerranée et la Mer Rouge, 1 le grand Océan et la Méditerranée, 4 le grand Océan et 7 la Méditerranée (2). Il resterait encore *trente-cinq* espèces propres à l'Océan Atlantique. Sur ce nombre si nous cherchons à quelles parties appartiennent les espèces qui le composent, nous trouverons que 16, ou près de la moitié, sont des zones chaudes de l'Océan, sans dépendre des continens; que 6 sont spéciales aux côtes africaines, 4 à l'Amérique Septentrionale, 3 à l'Amérique Méridionale, 3 aux côtes d'Europe, 2 au cap de Bonne-Espérance et une au pôle : ainsi, le plus grand nombre serait des mers chaudes ou des côtes qui en sont baignées.

Parmi les 47 espèces du grand Océan, nous en trouvons 2 vivant, en même temps, dans l'Océan Atlantique, la Méditerranée et la Mer Rouge; 1 dans la Méditerranée et l'Océan Atlantique, 1 dans la Mer Rouge, 1 dans l'Océan Atlantique et dans la Médi-

(1) On ne connaît jusqu'à présent aucun Céphalopode de la Mer Noire, fait reconnu par Aristote (lib. IX, cap. XXXVII).

(2) Il est à remarquer que presque toutes ces espèces voyageuses appartiennent au genre *Octopus*.

terranée. Il reste donc encore, après ces soustractions, 38 espèces propres au grand Océan, sur lesquelles 21 sont de l'Inde ou des mers voisines, 13 de l'Australie ou des mers océaniennes et 4 de l'Amérique Méridionale.

Parmi les 23 espèces de la Méditerranée, nous en trouvons 2 habitant simultanément l'Océan Atlantique, le grand Océan et la Mer Rouge, 1 le grand Océan et 7 l'Océan Atlantique. Il reste encore, après ces distinctions, 12 espèces propres à la Méditerranée, chiffre énorme quand on le compare à l'étendue restreinte de son bassin. Les espèces méditerranéennes paraissent, du reste, se trouver dans toutes les parties.

Parmi les 11 espèces de la Mer Rouge, 2 habitent encore les deux grands Océans et la Méditerranée, et 1 le grand Océan : dès-lors il reste 8 espèces propres à la Mer Rouge.

Il résulterait des chiffres qui précèdent, que, malgré le nombre des espèces passant indifféremment d'un Océan à l'autre, il y a, en somme, plus de deux tiers des espèces de chaque mer qui leur sont spéciales ; ce nombre prouve évidemment que des limites d'habitation fixes existent encore pour des animaux que leur puissance de locomotion, leurs mœurs pélagiennes, devraient répartir à-la-fois au sein de toutes les mers, si, le cap Hornn d'un côté, le cap de Bonne-Espérance de l'autre, n'étaient pas dans une position méridionale tout-à-fait en dehors de la zone torride, où habitent presque toutes les espèces, servant dès-lors comme de barrière, que ne peuvent franchir les Céphalopodes des régions chaudes, tandis que les espèces indifférentes à la température se trouvent presque toutes dans plusieurs mers à-la-fois. Il est évident pour nous que si le motif que nous venons d'énoncer n'était pas la véritable cause de limites restreintes parmi les Céphalopodes acétabulifères, il en serait de leurs espèces comme des Ptéropodes (1) que nous avons trouvés également dans les deux grands Océans; car les lois de dis-

(1) Voyez à cet égard nos généralités, *Voyage dans l'Amérique méridionale*, Mollusques, page 71.

tribution géographique, si tranchées par bassins maritimes parmi les Mollusques, comme nous l'avons reconnu pour les espèces côtières, que leurs habitudes empêchent de voyager, se modifient, dès que ces animaux habitant librement des mers, peuvent y voyager, ou sont transportés par les courans généraux; mais, comme nous le prouvent les Céphalopodes, ces modifications n'ont lieu que lorsque leur zone de température propre leur permet de supporter les passages par les régions froides. Nous avons donc la certitude que l'unité de température, plus que tous les autres agens, est la véritable base de la distribution géographique des êtres; fait prouvé par l'étude même de la géologie, puisque les espèces sont d'autant moins divisées par fausses locales, que les terrains sont plus anciens, s'étant dès-lors formées à une époque ou la température du globe terrestre était plus uniforme, par suite de la chaleur centrale.

Nous allons voir, du reste, si les chiffres des espèces de Céphalopodes acétabulifères, considérés, non plus par bassins, mais bien par zones, sans avoir égard aux circonscriptions des mers, confirment ou infirment les résultats auxquels nous sommes arrivés. L'ensemble des espèces que nous connaissons, divisées en trois séries, sans tenir compte des espèces qu'on trouve simultanément dans plusieurs zones, ou du moins les comptant dans chacune, nous donnent les résultats suivans :

Zone chaude.	78 espèces.
Zone tempérée.	35
Zone froide.	7

Sous ce rapport, les résultats étant encore les mêmes, nous croyons, en dernière analyse, pouvoir en conclure avec certitude que les Céphalopodes acétabulifères sont plus compliqués et plus nombreux sous la zone torride que partout ailleurs; que cette zone est plus propre à leur habitation, que la diversité des caractères, que le nombre, vont en diminuant d'une manière progressive très rapide, en s'avançant des régions chaudes aux régions tempérées, où ils sont déjà réduits à moins de la moitié,

et plus encore en arrivant dans les zones froides, où l'on trouve à peine des représentans de quelques séries, comme égarés, de leur zone plus spéciale.

Un dernier fait des plus curieux, appartenant encore à la distribution géographique des espèces, vient, comme une exception singulière, s'interposer au milieu des lois générales. Nous avons dit que les formes étaient d'autant plus variées, qu'on s'avance davantage vers des régions plus chaudes, et que le nombre des espèces va également en augmentant dans la même proportion; mais nous n'avons rien ajouté relativement à la multiplicité des individus, suivant ces espèces, au nombre comparatif individuel dans les diverses régions, et c'est précisément là que se place l'exception dont nous voulons parler. Dans les régions chaudes, les Céphalopodes acétabulifères sont des plus variés en espèces; dans les régions froides, ils le sont beaucoup moins; néanmoins, dans les zones chaudes, nous avons trouvé les individus peu multipliés, tandis que, des deux côtés du monde, aux régions voisines des pôles, nous voyons au pôle sud une seule espèce, l'*Ommastrephes giganteus;* au pôle nord, l'*Ommastrephes sagittatus*, si multipliés l'un et l'autre, que leurs bancs voyageurs, à l'instant des migrations annuelles, viennent encombrer les côtes du Chili et celles de Terre-Neuve, et que la mer, sur une surface immense, en montre partout les restes épars. L'exception que nous venons de signaler, quelque importante qu'elle puisse être, ne changera rien aux résultats généraux. Il nous paraît évident qu'elle tient plutôt aux habitudes sociales des individus de ces deux espèces, qui, dans une saison déterminée, les portent à suivre une direction fixe, qu'à la loi générale, que nous voyons présider à l'ensemble de la répartition des espèces au sein des mers.

LEÇON *sur la Statique chimique des êtres organisés*,

Professée par M. DUMAS,

Pour la clôture de son Cours à l'Ecole de Médecine.

Parmi les phénomènes de la vie dont vous êtes appelés à sonder les douloureux mystères, il en est qui se rattachent manifestement aux forces que la nature brute met elle-même en jeu, d'autres qui émanent d'une source plus élevée, moins accessible aux hardiesses de la pensée.

Il ne m'appartenait pas de jeter avec vous un regard curieux sur toute cette partie de vos études où viennent se ranger les faits qui se rapportent à l'exercice normal ou irrégulier des instincts de la vie. A plus forte raison, n'avons-nous jamais eu à nous entretenir de ces nobles facultés, par lesquelles l'intelligence humaine, maîtrisant tout ce qui l'entoure, brisant tous les obstacles, pliant toutes les forces naturelles à ses besoins, s'est emparée peu-à-peu de la terre, des mers, du globe tout entier; vaste domaine, que nos souvenirs, que nos pressentimens peut-être nous font si souvent considérer pourtant comme une prison trop étroite. A d'autres plus heureux, le soin de vous initier à ces graves études, le privilège de développer devant vous ces nobles pensées; notre tâche plus humble doit se renfermer dans le champ des phénomènes physiques de la vie, et encore en est-il qui n'ont pas dû trouver place dans nos leçons.

C'est surtout, en effet, le rôle de la matière dans la production et l'accroissement des êtres organisés, la part qu'elle prend à l'accomplissement des phènomènes de leur existence journalière, les altérations qu'elle éprouve après leur mort, que nous avions à étudier ensemble, et cette étude a bien suffi à elle seule à nos préoccupations de cette année.

I.

Les plantes, les animaux, l'homme, renferment de la matière. D'où vient-elle? Que fait-elle dans leurs tissus et dans les li-

quides qui les baignent ? Où va-t-elle quand la mort brise les liens par lesquels ses diverses parties étaient si étroitement unies ?

Voilà les questions que nous avons abordées ensemble avec hésitation d'abord ; car le problème pouvait être bien au-dessus des forces de la chimie moderne ; puis avec un peu plus de confiance, quand nous avons senti à cet accord tacite et secret de nos intelligences que la route était sûre et que nous pouvions voir le but se dégageant peu-à-peu de tous les obstacles. Si de ce travail, auquel vous avez assisté, auquel vous avez pris part, dois-je dire plutôt, si de cet effort scientifique sont sorties quelques vues générales, quelques formules simples, je devais m'en faire l'historien ; mais laissez-moi le plaisir d'ajouter qu'elles vous appartiennent ; qu'elles appartiennent à notre école, dont l'esprit est venu s'exercer sur ce terrain nouveau. C'est l'ardeur avec laquelle vous m'avez suivi dans cette carrière qui m'a donné la force de la parcourir ; c'est votre intérêt qui m'a soutenu, votre curiosité qui a éveillé la mienne, votre confiance qui m'a fait voir, qui me prouve en ce moment encore que nous sommes dans la route de la vérité.

Ces mots vous rappellent avec quel étonnement nous avons reconnu ensemble qu'à ces nombreux élémens de la chimie moderne, la nature organique n'en emprunte qu'un très petit nombre ; qu'à ces matières végétales ou animales maintenant multipliées à l'infini, la physiologie générale n'emprunte pas plus de dix à douze espèces, et que tous ces phénomènes de la vie si compliqués en apparence se rattachent, en ce qu'ils ont d'essentiel, à une formule générale si simple, qu'en quelques mots on a pour ainsi dire tout énoncé, tout rappelé, tout prévu.

N'avons-nous pas constaté, en effet, par une foule de résultats que les animaux constituent, au point de vue chimique, de véritables appareils de combustion, au moyen desquels, du carbone brûlé sans cesse retourne à l'atmosphère sous forme d'acide carbonique ; dans lesquels de l'hydrogène brûlé sans cesse, de son côté, engendre continuellement de l'eau ; d'où enfin s'exhale sans cesse par la respiration de l'azote libre, de l'azote à l'état d'oxide d'ammonium par les urines ?

Ainsi, du règne animal considéré dans son ensemble, s'échappent constamment de l'acide carbonique, de la vapeur d'eau, de l'azote et de l'oxide d'ammonium, matières simples et peu nombreuses dont la formation se rattache étroitement à l'histoire de l'air lui-même.

N'avons-nous pas constaté d'autre part que les plantes, dans leur vie normale, décomposent l'acide carbonique pour en fixer le carbone et en dégager l'oxigène; qu'elles décomposent l'eau pour s'emparer de son hydrogène et pour en dégager aussi l'oxigène; qu'enfin elles empruntent tantôt directement de l'azote à l'air, tantôt indirectement de l'azote à l'oxide d'ammonium, ou à l'acide nitrique, fonctionnant de tout point ainsi d'une manière inverse de celle qui appartient aux animaux? Si le règne animal constitue un immense appareil de combustion, le règne végétal, à son tour, constitue donc un immense appareil de réduction où l'acide carbonique réduit laisse son charbon; où l'eau réduite laisse son hydrogène; où l'oxide d'ammonium et l'acide azotique réduits laissent leur ammonium ou leur azote.

Si les animaux produisent sans cesse de l'acide carbonique, de l'eau, de l'azote, de l'oxide d'ammonium, les plantes consomment donc sans cesse de l'oxide d'ammonium, de l'azote, de l'eau, de l'acide carbonique. Ce que les uns donnent à l'air, les autres le reprennent à l'air, de sorte qu'à prendre ces faits au point de vue le plus élevé de la physique du globe, il faudrait dire qu'en ce qui touche leurs élémens vraiment organiques, les plantes, les animaux dérivent de l'air, ne sont que de l'air condensé; et que, pour se faire une idée juste et vraie de la constitution de l'atmosphère aux époques qui ont précédé la naissance des premiers êtres organisés à la surface du globe, il faudrait rendre à l'air, par le calcul, l'acide carbonique et l'azote dont les plantes et les animaux se sont approprié les élémens.

Les plantes et les animaux viennent donc de l'air et y retournent donc: ce sont de véritables dépendances de l'atmosphère.

Les plantes reprennent donc sans cesse à l'air ce que les animaux lui fournissent, c'est-à-dire du charbon, de l'hydro-

gène et de l'azote, ou plutôt de l'acide carbonique, de l'eau et de l'ammoniaque.

Reste à préciser maintenant comment, à leur tour, les animaux se procurent ces élémens qu'ils restituent à l'atmosphère, et l'on ne peut voir sans admiration pour la simplicité sublime de toutes ces lois de la nature, que les animaux empruntent toujours ces élémens aux plantes elles-mêmes.

Nous avons reconnu, en effet, par des résultats de toute évidence, que les animaux ne créent pas de véritables matières organiques, mais qu'ils les détruisent; que les plantes, au contraire, créent habituellement ces mêmes matières, et qu'elles n'en détruisent que peu et pour des conditions particulières et déterminées.

Ainsi, c'est dans le règne végétal que réside le grand laboratoire de la vie organique; c'est là que les matières végétales et animales se forment, et elles s'y forment aux dépens de l'air;

Des végétaux, ces matières passent toutes formées dans les animaux herbivores, qui en détruisent une partie et qui accumulent le reste dans leurs tissus;

Des animaux herbivores, elles passent toutes formées dans les animaux carnivores, qui en détruisent ou en conservent selon leurs besoins;

Enfin, pendant la vie de ces animaux ou après leur mort, ces matières organiques, à mesure qu'elles se détruisent, retournent à l'atmosphère d'où elles proviennent.

Ainsi se ferme ce cercle mystérieux de la vie organique à la surface du globe. L'air contient ou engendre des produits oxidés, acide carbonique, eau, acide azotique, oxide d'ammonium. Les plantes, véritables appareils réducteurs, s'emparent de leurs radicaux, carbone, hydrogène, azote, ammonium. Avec ces radicaux, elles façonnent toutes les matières organiques ou organisables qu'elles cèdent aux animaux. Ceux-ci, à leur tour, véritables appareils de combustion, reproduisent à leur aide l'acide carbonique, l'eau, l'oxide d'ammonium et l'acide azotique, qui retournent à l'air pour reproduire de nouveau et dans l'immensité des siècles les mêmes phénomènes.

Et si l'on ajoute à ce tableau, déjà si frappant par sa simpli-

cité et sa grandeur, le rôle incontesté de la lumière solaire, qui seule a le pouvoir de mettre en mouvement cet immense appareil, cet appareil inimité jusqu'ici, que le règne végétal constitue et où vient s'accomplir la réduction des produits oxidés de l'air, on sera frappé du sens de ces paroles de Lavoisier :

« L'organisation, le sentiment, le mouvement spontané, la « vie n'existent qu'à la surface de la terre et dans les lieux ex- « posés à la lumière. On dirait que la fable du flambeau de Pro- « méthée était l'expression d'une vérité philosophique qui n'a- « vait point échappé aux anciens. Sans la lumière, la nature « était sans vie, elle était morte et inanimée : un Dieu bienfai- « sant, en apportant la lumière, a répandu sur la surface de la « terre l'organisation, le sentiment et la pensée. »

Ces paroles sont aussi vraies qu'elles sont belles. Si le sentiment et la pensée, si les plus nobles facultés de l'âme et de l'intelligence ont besoin, pour se manifester, d'une enveloppe matérielle, ce sont les plantes qui sont chargées d'en ourdir la trame avec des élémens qu'elles empruntent à l'air, et sous l'influence de la lumière que le soleil, où en est la source inépuisable, verse constamment et par torrens à la surface du globe.

Et comme si, dans ces grands phénomènes, tout devait se rattacher aux causes qui en paraissent le moins proches, il faut remarquer encore comment l'oxide d'ammonium, l'acide azotique, auxquels les plantes empruntent une partie de leur azote, dérivent eux-mêmes presque toujours de l'action des grandes étincelles électriques qui éclatent dans les nuées orageuses, et qui, sillonnant l'air sur une grande étendue, y produisent l'azotate d'ammoniaque que l'analyse y décèle.

Ainsi, des bouches de ces volcans dont les convulsions agitent si souvent la croûte du globe, s'échappe sans cesse la principale nourriture des plantes, l'acide carbonique; de l'atmosphère enflammée par les éclairs et du sein même de la tempête descend sur la terre cette autre nourriture non moins indispensable des plantes, celle d'où vient presque tout leur azote, le nitrate d'ammoniaque, que renferment les pluies d'orage.

Ne dirait-on pas comme un souvenir de ce chaos dont parle

la Bible, de ces temps de désordre et de tumulte des élémens qui ont précédé l'apparition des êtres organisés sur la terre?

Mais à peine l'acide carbonique et l'azotate d'ammoniaque sont-ils formés qu'une force plus calme, quoique non moins énergique, vient les mettre en jeu : c'est la lumière. Par elle, l'acide carbonique cède son carbone, l'eau son hydrogène, l'azotate d'ammoniaque son azote. Ces élémens s'associent, les matières organisées se forment et la terre revêt son riche tapis de verdure.

C'est donc en absorbant sans cesse une véritable force, la lumière et la chaleur émanées du soleil, que les plantes fonctionnent et qu'elles produisent cette immense quantité de matière organisée ou organique, pâture destinée à la consommation du règne animal.

Et si nous ajoutons que les animaux produisent, de leur côté, de la chaleur et de la force en consommant ce que le règne animal a produit et a lentement accumulé, ne semble-t-il pas que la fin dernière de tous ces phénomènes, que leur formule la plus générale se révèle à nos yeux?

L'atmosphère nous apparaît comme renfermant les matières premières de toute l'organisation; les volcans et les orages comme les laboratoires où se sont façonnés d'abord l'acide carbonique et l'azotate d'ammoniaque dont la vie avait besoin pour se manifester ou se multiplier.

A leur aide, la lumière vient développer le règne végétal, producteur immense de matière organique; les plantes absorbent la force chimique qui leur vient du soleil pour décomposer l'acide carbonique, l'eau et l'azotate d'ammoniaque, comme si les plantes réalisaient un appareil réductif supérieur à tous ceux que nous connaissons; car aucun d'eux ne décomposerait l'acide carbonique à froid.

Viennent ensuite les animaux, consommateurs de matière et producteurs de chaleur et de force, véritables appareils de combustion. C'est en eux que la matière organisée revêt sa plus haute expression sans doute; mais ce n'est pas sans en souffrir qu'elle devient l'instrument du sentiment et de la pensée; sous cette influence, la matière organisée se brûle, et en produisant

cette chaleur, cette électricité qui font notre force et qui en mesurent le pouvoir, ces matières organisées ou organiques s'anéantissent pour retourner à l'atmosphère d'où elles sortent.

L'atmosphère constitue donc le chaînon mystérieux qui lie le règne végétal au règne animal.

Les végétaux absorbent donc de la chaleur et accumulent donc de la matière qu'ils savent organiser.

Les animaux par lesquels cette matière organisée ne fait que passer, la brûlent ou la consomment pour produire à son aide la chaleur et les diverses forces que leurs mouvemens mettent à profit.

Permettez donc, qu'empruntant aux sciences modernes une image assez grande pour supporter la comparasion avec ces grands phénomènes, nous assimilions la végétation actuelle, véritable magasin où s'alimente la vie animale, à cet autre magasin de charbon que constituent les anciens dépôts de houille, et qui brûlé par le génie de Papin et de Watt, vient produire aussi de l'acide carbonique, de l'eau, de la chaleur, du mouvement, on dirait presque de la vie et de l'intelligence.

Pour nous le règne végétal constituera donc un immense dépôt de combustible destiné à être consommé par le règne animal, et où ce dernier trouve la source de la chaleur et des forces locomotives qu'il met à profit.

Ainsi un lien commun entre les deux règnes, l'atmosphère; quatre élémens dans les plantes et dans les animaux, le carbone, l'hydrogène, l'azote et l'oxigène; un très petit nombre de formes sous lesquelles les végétaux les accumulent, sous lesquelles les animaux les consomment, quelques lois très simples que leur enchaînement simplifie encore; tel serait le tableau de l'état de la chimie organique la plus élevée, qui résulterait de nos conférences de cette année.

Vous avez compris comme moi qu'avant de nous séparer nous avions besoin de nous recueillir en nous-mêmes, de préciser tous les faits, de rapprocher et de résumer les opinions qui expliquent et développent ces grands principes; enfin qu'il était utile à vos études futures de vous donner par écrit et sous une forme plus nette l'expression de ces vues nées en partie sous l'excita-

tion de vos regards, et par conséquent formulées avec l'hésitation qui accompagne si souvent le premier jet de toutes nos pensées.

II.

Puisque tous les phénomènes de la vie s'exercent sur des matières qui ont pour base le carbone, l'hydrogène, l'azote, l'oxigène; puisque ces matières passent du règne animal au règne végétal par des formes intermédiaires, l'acide carbonique, l'eau et l'oxide d'ammonium; puisqu'enfin l'air est la source où le règne végétal s'alimente, qu'il est le réservoir dans lequel le règne animal vient s'anéantir, nous sommes conduits à étudier rapidement ces divers corps au point de vue particulier de la physiologie générale.

Composition de l'eau. — L'eau se forme et se décompose sans cesse dans les animaux et les plantes; pour apprécier ce qui en résulte, voyons d'abord quelle est sa composition. Des expériences fondées sur la combustion directe de l'hydrogène, et où j'ai produit plus d'un kilogramme d'eau artificielle; expériences très difficiles, très délicates, il est vrai, mais dont les erreurs seraient, du reste, sans importance pour les circonstances qui nous occupent, rendent très probable que l'eau est formée, en poids,

De 1 partie d'hydrogène
Et 8 parties oxigène,

et que ces nombres entiers et simples expriment le véritable rapport suivant lequel se combinent ces deux élémens pour constituer l'eau.

Comme les matières se représentent toujours aux yeux du chimiste par des molécules, comme il cherche toujours à rattacher dans sa pensée, au nom même de chaque matière, le poids de la molécule, la simplicité de ce rapport n'est pas sans quelque importance.

En effet, chaque molécule d'eau se trouvant formée d'une molécule d'hydrogène et d'une molécule d'oxigène, on arrive à ces nombres simples qui ne s'oublient plus.

Une molécule d'hydrogène pèse 1; une molécule d'oxigène pèse 8, et une molécule d'eau pèse 9.

Composition de l'acide carbonique. — L'acide carbonique se produit sans cesse dans les animaux, et se décompose sans cesse dans les plantes; sa composition méritait donc un attention spéciale à son tour.

Or l'acide carbonique comme l'eau se représente par les nombres les plus simples.

Des expériences fondées sur la combustion directe du diamant et sur sa conversion en acide carbonique m'ont prouvé que cet acide se forme de la combinaison de 6 parties en poids de carbone pour 16 parties en poids d'oxigène.

On est donc conduit à se représenter l'acide carbonique comme étant formé d'une molécule de carbone pesant 6 pour deux molécules d'oxigène pesant 16, ce qui constituerait une molécule d'acide carbonique pesant 22.

Composition de l'ammoniaque. — Enfin l'ammoniaque à son tour semble formé en nombres entiers de 3 parties d'hydrogène pour 14 d'azote, ce qui peut se représenter par 3 molécules d'hydrogène pesant 3 et par une molécule d'azote pesant 14.

Ainsi, comme pour montrer mieux toute sa puissance, la nature n'opère, quand il s'agit de l'organisation, que sur un très petit nombre d'élémens combinés dans les rapports les plus simples.

Tout le système atomique du physiologiste roule sur ces quatre nombres : 1, 6, 7, 8.

1, c'est la molécule d'hydrogène;

6, celle du carbone;

7, ou deux fois 7, c'est-à-dire 14, celle de l'azote;

8, celle de l'oxigène.

Qu'il rattache toujours ces nombres à ces noms, car pour le chimiste, il ne saurait exister ni hydrogène, ni carbone, ni azote, ni oxigène abstraits. Ce sont ces êtres dans leur réalité qu'il a toujours en vue; c'est de leurs molécules qu'il parle toujours, et pour lui le mot hydrogène peint une molécule qui pèse 1, le mot carbone une molécule qui pèse 6, et le mot oxigène une molécule qui pèse 8.

Composition de l'air. — L'air atmosphérique, qui joue un si grand rôle dans la nature organique, possède-t-il aussi une com-

position simple comme l'eau, l'acide carbonique et l'ammoniaque? Telle est la question que nous avons récemment étudiée, M. Boussingault et moi. Or, nous avons trouvé, comme le pensaient le plus grand nombre des chimistes, et contrairement à l'opinion du docteur Prout, à qui la chimie doit tant de vues ingénieuses, que l'air est un mélange, un véritable mélange.

En poids, l'air renferme 2,300 d'oxigène pour 7,700 d'azote; en volume, 208 du premier pour 792 du second.

L'air renferme en outre de 4 à 6/10,000^{c} d'acide carbonique en volume, soit qu'on le prenne à Paris, soit qu'on le prenne à la campagne. Ordinairement, il en renferme 4/10,000^{c}.

De plus, il contient une quantité presque égale de ce gaz hydrogène carboné, qu'on nomme gaz des marais, et que les eaux stagnantes laissent dégager à chaque instant.

Nous ne parlons pas de la vapeur aqueuse si variable; de l'oxide d'ammonium et de l'acide azotique, qui ne peuvent avoir dans l'air qu'une existence momentanée à raison de leur solubilité dans l'eau.

L'air constitue donc un mélange d'oxigène, d'azote, d'acide carbonique et de gaz des marais.

L'acide carbonique y varie, et même beaucoup, puisque les différences y vont presque du simple au double, de 4 à 6/10,000^{c}. Ne serait-ce pas la preuve que les plantes lui enlèvent cet acide carbonique et que les animaux lui en reprennent, ne serait-ce pas, en un mot, la preuve de cet équilibre des élémens de l'air attribué aux actions inverses que les animaux et les plantes produisent sur lui?

Il y a long-temps, en effet, qu'on l'a remarqué; les animaux empruntent à l'air son oxigène et lui rendent de l'acide carbonique; les plantes à leur tour décomposent cet acide carbonique pour en fixer le carbone et restituent son oxigène à l'air.

Comme les animaux respirent toujours, comme les plantes ne respirent que sous l'influence solaire; comme en hiver la terre est dépouillée, tandis qu'en été elle est couverte de verdure, on a cru que l'air devait traduire toutes ces influences dans sa constitution.

L'acide carbonique devait augmenter la nuit et diminuer le jour. L'oxigène à son tour devait suivre une marche inverse.

L'acide carbonique devait aussi suivre le cours des saisons et l'oxigène subir le même sort.

Tout cela est vrai, sans doute, et très sensible pour une portion d'air limitée et confinée sous une cloche, mais dans la masse de l'atmosphère toutes ces variations locales se confondent et disparaissent. Il faut des siècles accumulés pour que cette balance des deux règnes au sujet de la composition de l'air puisse être mise en jeu d'une manière efficace et nécessaire; nous sommes donc bien loin de ces variations journalières ou annuelles qu'on était disposé à regarder comme aussi faciles à observer qu'à prévoir.

Relativement à l'oxigène, le calcul montre qu'en exagérant toutes les données, il ne faudrait pas moins de 800,000 années aux animaux vivans à la surface de la terre, pour le faire disparaître en entier.

Par conséquent, si l'on supposait que l'analyse de l'air eût été faite en 1800, et que pendant tout le siècle les plantes eussent cessé de fonctionner à la surface du globe entier, tous les animaux continuant d'ailleurs à vivre, les analystes en 1900 trouveraient l'oxigène de l'air diminué de 1/8000 de son poids, quantité qui est inaccessible à nos méthodes d'observations les plus délicates, et qui à coup sûr n'influerait en rien sur la vie des animaux ou des plantes.

Ainsi, nous ne nous y tromperons pas, l'oxigène de l'air est consommé par les animaux, qui le convertissent en eau et en acide carbonique; il est restitué par les plantes qui décomposent ces deux corps.

Mais la nature a tout disposé pour que le magasin d'air fût tel relativement à la dépense des animaux, que la nécessité de l'intervention des plantes pour la purification de l'air ne se fît sentir qu'au bout de quelques siècles.

L'air qui nous entoure pèse autant que 581,000 cubes de cuivre d'un kilomètre de côté; son oxigène pèse autant que 134,000 de ces mêmes cubes. En supposant la terre peuplée de mille millions d'hommes, et en portant la population animale

à une quantité équivalente à trois mille millions d'hommes, on trouverait que ces quantités réunies ne consomment en un siècle qu'un poids d'oxigène égal à 15 ou 16 kilomètres cubes de cuivre, tandis que l'air en renferme 134,000.

Il faudrait 10,000 années pour que tous ces hommes pussent produire sur l'air un effet sensible à l'eudiomètre de Volta; même en supposant la vie végétale anéantie pendant tout ce temps.

En ce qui concerne la permanence de la composition de l'air, nous pouvons dire en toute assurance que la proportion d'oxigène qu'il renferme est garantie pour bien des siècles, même en supposant nulle l'influence des végétaux, et que néanmoins ceux-ci lui restituent sans cesse de l'oxigène en quantité au moins égale à celle qu'il perd, et peut-être supérieure; car les végétaux vivent tout aussi bien aux dépens de l'acide carbonique fourni par les volcans, qu'aux dépens de l'acide carbonique fourni par les animaux eux-mêmes.

Ce n'est donc pas pour purifier l'air que ceux-ci respirent que les végétaux sont surtout nécessaires aux animaux; c'est pour leur fournir surtout, et incessamment, de la matière organique toute prête à l'assimilation; de la matière organique, qu'ils puissent brûler à leur profit.

Il y a donc un service nécessaire sans doute, mais si éloigné que notre reconnaissance en est bien petite, que les végétaux nous rendent, en purifiant l'air que nous consommons. Il en est un autre tellement prochain que si, pendant une seule année, il nous faisait défaut, la terre en serait dépeuplée, c'est celui que ces mêmes végétaux nous rendent en préparant notre nourriture et celle de tout le règne animal. C'est en cela surtout que réside cet enchaînement des deux règnes. Supprimez les plantes et les animaux périssent tous d'une affreuse disette; la nature organique elle-même disparaît tout entière avec eux, en quelques saisons.

Cependant, avons-nous dit, l'acide carbonique de l'air varie de 4 à 6/10,000. Ces variations sont très faciles à observer et très fréquentes. N'est-ce pas là un phénomène qui accuse l'in-

fluence des animaux qui introduisent cet acide dans l'air et celle des végétaux qui le lui enlèvent?

Non, vous le savez, ce phénomène est un simple phénomène météorologique. Il en est de l'acide carbonique comme de la vapeur aqueuse, qui se forme à la surface des mers, pour se condenser ailleurs, retomber en pluie et se reproduire encore sous forme de vapeur.

Cette eau qui se condense et tombe, dissout et entraîne l'acide carbonique; cette eau qui s'évapore abandonne ce même gaz à l'air.

Il y aurait donc un grand intérêt météorologique à mettre en regard les variations de l'hygromètre et celles des saisons ou de l'état du ciel avec les variations de l'acide carbonique de l'air; mais jusqu'ici tout tend à montrer que ces variations rapides constituent un simple évènement météorologique, et non pas comme on l'avait pensé un évènement physiologique qui, considéré isolément, produirait à coup sûr des variations infiniment plus lentes que celles qu'on observe en réalité tant dans les villes qu'à la campagne elle-même.

Ainsi l'air est un immense réservoir où les plantes peuvent long-temps puiser tout l'acide carbonique nécessaire à leurs besoins, où les animaux, pendant bien plus long-temps encore, trouveront tout l'oxigène qu'ils peuvent consommer.

C'est aussi dans l'atmosphère que les plantes puisent leur azote, soit directement, soit indirectement; c'est là que les animaux le restituent en définitive.

L'atmosphère est donc un mélange qui reçoit et fournit sans cesse de l'oxigène, de l'azote ou de l'acide carbonique, par mille échanges dont il est maintenant facile de se former une juste idée, et dont une analyse rapide va nous permettre d'apprécier les détails.

III.

Que l'on jette une semence en terre, et qu'on la laisse germer et se développer, qu'on suive la nouvelle plante jusqu'à ce qu'elle ait porté fleurs et graines à son tour, et l'on verra par des

analyses convenables que la semence primitive, en produisant le nouvel être, a fixé du carbone, de l'hydrogène, de l'oxigène, de l'azote et des cendres.

Carbone. — Le carbone provient essentiellement de l'acide carbonique, soit qu'il ait été emprunté à l'acide carbonique de l'air, soit qu'il provienne de cette autre partie d'acide carbonique que la décomposition spontanée des engrais développe sans cesse au contact de racines.

Mais c'est dans l'air surtout que le plus souvent les plantes puisent leur carbone. Comment en serait-il autrement quand on voit l'énorme quantité de carbone qu'ont su s'approprier des arbres séculaires par exemple, et l'espace si limité pourtant dans lequel leurs racines peuvent s'étendre? A coup sûr, quand a germé le gland qui a produit, il y a cent ans, le chêne qui fait notre admiration maintenant, le terrain sur lequel il était tombé ne renfermait pas la millionième partie du charbon que le chêne lui-même renferme aujourd'hui. C'est l'acide carbonique de l'air qui a fourni le reste, c'est-à-dire la masse à-peu-près entière.

Mais quoi de plus clair et de plus concluant d'ailleurs, que cette expérience de M. Boussingault où des pois semés dans du sable, arrosés d'eau distillée et alimentés d'air seulement, ont trouvé dans cet air tout le carbone nécessaire pour se développer, fleurir et fructifier.

Toutes les plantes fixent du carbone, toutes l'empruntent à l'acide carbonique, soit que celui-ci soit pris directement à l'air par les feuilles, soit que les racines puisent dans la terre les eaux pluviales imprégnées d'acide carbonique, soit que les engrais, en se décomposant dans le sol, fournissent de l'acide carbonique dont les racines s'emparent aussi pour les transporter aux feuilles.

Tous ces résultats se constatent sans peine. M. Boussingault a vu des feuilles de vigne enfermées dans un ballon prendre tout l'acide carbonique de l'air qu'on dirigeait au travers de ce vase, quelque rapide que fût le courant. M. Boucherie a vu à son tour s'échapper, du tronc coupé des arbres en pleine sève, des quan-

tités énormes d'acide carbonique évidemment aspiré du sol par les racines.

Mais si les racines puisent dans le sol cet acide carbonique, si celui-ci passe dans la tige et de là dans les feuilles, il finit par s'exhaler dans l'atmosphère, sans altération quand aucune force nouvelle n'intervient.

Tel est le cas des plantes végétant à l'ombre ou dans la nuit. L'acide carbonique du sol filtre au travers de leurs tissus et se répand dans l'air. On dit que les plantes produisent de l'acide carbonique pendant la nuit; il faut dire que les plantes, en pareil cas, laissent passer de l'acide carbonique emprunté au sol.

Mais que cet acide carbonique venant du sol ou pris à l'atmosphère se trouve en contact avec les feuilles on les parties vertes, que la lumière solaire intervienne d'ailleurs, et alors la scène change tout-à coup.

L'acide carbonique disparaît. Des bulles déliées d'oxigène se développent sur tous les points de la feuille et le carbone se fixe dans les tissus de la plante.

Chose bien digne d'intérêt, ces parties vertes des plantes, les seules qui jusqu'ici puissent manifester cet admirable phénomène de la décomposition de l'acide carbonique sont aussi douées d'une autre propriété non moins spéciale, non moins mystérieuse.

En effet, vient-on à transporter leur image dans l'appareil de M. Daguerre, ces parties vertes ne s'y trouvent pas reproduites, comme si tous les rayons chimiques, essentiels aux phénomènes daguerriens, avaient disparu dans la feuille, absorbés et retenus par elle.

Les rayons chimiques de la lumière disparaissent donc en entier dans les parties vertes des plantes, absorption extraordinaire sans doute, mais qu'explique sans peine la dépense énorme de force chimique nécessaire à la décomposition d'un corps aussi stable que l'acide carbonique.

Quel est d'ailleurs le rôle de ce carbone fixé dans la plante? A quoi est-il destiné? Pour la majeure partie sans doute, il se combine à l'eau ou à ses élémens, donnant ainsi naissance à des matières de la plus haute importance pour le végétal.

Que 12 molécules d'acide carbonique se décomposent et abandonnent leur oxigène, et il en résultera 12 molécules de carbone qui, avec 10 molécules d'eau, pourront constituer soit le tissu cellulaire des plantes, soit leur tissu ligneux, soit l'amidon et la dextrine qui en dérive.

Ainsi dans une plante quelconque, la masse presque entière de la charpente formée comme elle l'est par du tissu cellulaire, du tissu ligneux, de l'amidon ou des matières gommeuses se représentera par 12 molécules de charbon unies à 10 molécules d'eau.

Le ligneux, insoluble dans l'eau; l'amidon, qui fait empois dans l'eau bouillante et la dextrine, qui se dissout si bien dans l'eau à froid ou à chaud, constituent donc, comme l'a si bien prouvé M. Payen, trois corps doués exactement de la même composition, mais diversifiés par un arrangement moléculaire différent.

Ainsi, avec les mêmes élémens, dans les mêmes proportions, la nature végétale produit ou bien les parois insolubles des cellules du tissu cellulaire et des vaisseaux, ou bien l'amidon qu'elle accumule comme aliment autour des bourgeons et des embryons, ou bien la dextrine soluble que la sève peut transporter d'une place à l'autre pour les besoins de la plante.

Admirable fécondité, qui sait du même corps en faire trois différens et qui permet de les transmuter l'un en l'autre avec la plus faible dépense de force toutes les fois que l'occasion l'exige.

C'est encore au moyen du charbon uni à l'eau que se produisent les matières sucrées si fréquemment déposées dans les organes des plantes pour des besoins spéciaux que nous rappellerons bientôt. 12 molécules de carbone et 11 molécules d'eau forment le sucre de canne. 12 molécules de carbone et 15 molécules d'eau font le sucre de raisin.

Ces matières ligneuses, amylacées, gommeuses et sucrées, que le charbon, pris à l'état naissant, peut produire en s'unissant à l'eau, jouent un rôle si large dans la vie des plantes, qu'il n'est plus difficile de s'expliquer, quand on les prend en consi-

dération, le rôle important que joue dans les plantes la décomposition de l'acide carbonique.

Hydrogène. — De même que les plantes décomposent l'acide carbonique pour s'approprier son carbone et pour former avec celui-ci tous les corps neutres qui composent leur masse presque entière, de même, et pour certains produits qu'elles forment en moindre abondance, les plantes décomposent l'eau et en fixent l'hydrogène. C'est ce qui ressort clairement des expériences de M. Boussingault sur la végétation des pois en vaisseaux clos. C'est ce qui ressort plus clairement encore de la production des huiles grasses ou volatiles si fréquentes dans certaines parties des plantes et toujours si riches en hydrogène. Celui-ci ne peut venir que de l'eau, car la plante ne reçoit pas d'autre produit hydrogéné que l'eau elle-même.

Ces corps hydrogénés, auxquels donne naissance la fixation de l'hydrogène emprunté à l'eau, sont employés par les plantes à des usages accessoires. Ils constituent en effet les huiles volatiles qui servent de défense contre les ravages des insectes; des huiles grasses ou des graisses, dont la graine s'entoure, et qui servent à développer de la chaleur en se brûlant au moment de la germination; des cires dont les feuilles ou les fruits se revêtent pour devenir imperméables à l'eau.

Mais tous ces usages ne constituent que des accidens de la vie des plantes; aussi les produits hydrogénés sont-ils bien moins nécessaires, bien moins communs dans le règne végétal que les produits neutres formés de charbon et d'eau.

Azote. — Pendant sa vie, toute plante fixe de l'azote, soit qu'elle emprunte cet azote à l'atmosphère, soit qu'elle le prenne aux engrais. Dans les deux cas il est probable que l'azote n'arrive dans la plante et ne s'y utilise que sous forme d'ammoniaque ou d'azide azotique.

Les expériences de M. Boussingault ont prouvé que certaines plantes, comme les topinambours, empruntent à l'air une grande quantité d'azote; que d'autres, comme le froment, ont au contraire besoin de tirer tout leur azote des engrais; distinction précieuse pour l'agriculture, car il faut évidemment, dans toute culture, commencer par produire les végétaux qui s'assimilent

l'azote et l'air, élever à leur aide les bestiaux qui fourniront des engrais et tirer parti de ces derniers pour la culture de certaines plantes qui ne savent prendre l'azote que dans les engrais eux-mêmes.

L'un des plus beaux problèmes de l'agriculture réside donc dans l'art de se procurer de l'azote à bon marché. Pour le carbone, il n'y a pas à s'en inquiéter; la nature y a pourvu; l'air et l'eau pluviale y suffisent. Mais l'azote de l'air, celui que l'eau dissout et entraîne, les sels ammoniacaux que l'eau pluviale recèle elle-même ne sont pas toujours suffisans. Pour la plupart des plantes de culture importante il faut encore entourer leurs racines d'un engrais azoté, source permanente d'ammoniaque ou d'acide azotique, dont la plante s'empare à mesure de leur production. C'est là, comme on sait, une des grandes dépenses de l'agriculture, un de ses grands obstacles, car elle ne retrouve que l'engrais qu'elle produit elle-même. Mais la chimie est assez avancée sur ce point pour que le problème de la production d'un engais azoté purement chimique ne puisse tarder à être résolu.

M. Schattenman, l'habile directeur des usines de Bouxvillers, en Alsace, M. Boussingault, M. Liebig, ont fixé l'attention sur le rôle de l'ammoniaque dans les engrais azotés. Des essais récens montrent que l'acide azotique des azotates mérite aussi une attention particulière.

Mais à quoi sert donc cet azote dont les plantes semblent avoir un besoin si impérieux? Les recherches de M. Payen nous l'apprennent en partie, car elles ont prouvé que tous les organes de la plante, sans exception, commencent par être formés d'une matière azotée analogue à la fibrine à laquelle viennent s'associer plus tard le tissu cellulaire, le tissu ligneux, le tissu amylacé lui-même. Cette matière azotée, véritable origine de toutes les parties de la plante, ne se détruit jamais; on la retrouve toujours, quelque abondante que soit la matière non azotée qui est venue s'interposer entre ses propres particules.

Cet azote, fixé par les plantes, sert donc à produire une substance fibrineuse concrète qui fait le rudiment de tous les organes du végétal.

Il sert à produire en outre l'albumine liquide que les sucs coagulables de toutes les plantes recèlent, et le caséum, si souvent confondu avec l'albumine, mais si facile à reconnaître dans beaucoup de plantes.

La fibrine, l'albumine, le caséum existent donc dans les plantes. Ces trois produits, identiques d'ailleurs dans leur composition, ainsi que M. Vogel l'a prouvé depuis long-temps, présentent une analogie singulière avec le ligneux, l'amidon et la dextrine.

En effet, la fibrine est insoluble comme la matière ligneuse; l'albumine se coagule à chaud comme l'amidon; le caséum est soluble comme la dextrine.

Ces matières azotées sont neutres d'ailleurs aussi bien que les trois matières non azotées parallèles, et nous verrons qu'elles jouent, par leur abondance dans le règne animal, le même rôle que ces dernières nous ont offert dans le règne végétal.

En outre, de même qu'il suffit, pour former les matières non azotées neutres, d'unir du carbone à l'eau ou à ses élémens, de même, pour former ces matières azotées neutres, il suffit d'unir le carbone et l'ammonium aux élémens de l'eau. 48 molécules de carbone, 6 d'ammonium et 17 d'eau constituent ou peuvent constituer la fibrine, l'albumine et le caséum.

Ainsi, dans les deux cas, des corps réduits, carbone ou ammonium, et de l'eau suffisent à former les matières qui nous occupent, et leur production rentre tout naturellement dans le cercle des réactions que la nature végétale semble surtout propre à produire.

Le rôle de l'azote dans les plantes est donc digne de la plus sérieuse attention, puisque c'est lui qui sert à former la fibrine qu'on retrouve comme rudiment dans tous les organes, puisque c'est lui qui sert à produire l'albumine et le caséum, si largement répandus dans tant de plantes, et que les animaux s'assimilent ou modifient pour leurs propres besoins.

C'est donc dans les plantes que réside le véritable laboratoire de la chimie organique; le carbone, l'hydrogène, l'ammonium et l'eau sont donc les principes que les plantes élaborent; la matière ligneuse, l'amidon, les gommes et les sucres d'une part,

la fibrine, l'albumine, le caséum et le gluten de l'autre sont donc les produits fondamentaux des deux règnes; produits, formés dans les plantes et dans les plantes seules, et transportés par la digestion dans les animaux.

Cendres. — Une immense quantité d'eau traverse le végétal pendant la durée de son existence. Cette eau s'évapore à la surface des feuilles et laisse nécessairement pour résidu, dans la plante, les sels qu'elle contenait en dissolution. Ces sels constituent les cendres, produits évidemment empruntés au sol, et qu'après leur mort les végétaux lui restituent.

Quant à la forme sous laquelle se déposent ces produits minéraux dans le tissu végétal, rien de plus variable. Remarquons toutefois que parmi les produits de cette nature, l'un des plus fréquens et des plus abondans consiste en ce pectinate de chaux, reconnu par M. Jacquelain dans le tissu ligneux de la plupart des plantes.

IV.

Si, dans l'obscurité, les plantes fonctionnent comme de simples filtres que traversent l'eau et les gaz; si, sous l'influence de la lumière solaire, elles fonctionnent comme des appareils réducteurs qui décomposent l'eau, l'acide carbonique et l'oxide d'ammonium, il est certaines époques et certains organes où la plante revêt un autre rôle, un rôle tout opposé.

En effet, s'agit-il de faire germer un embryon, de développer un bourgeon, de féconder une fleur, la plante qui absorbait la chaleur solaire, qui décomposait l'acide carbonique et l'eau, change tout-à-coup d'allure. Elle brûle du carbone et de l'hydrogène; elle produit de la chaleur, c'est-à-dire qu'elle s'approprie les principaux caractères de l'animalité.

Mais ici une circonstance remarquable se révèle. Si l'on fait germer de l'orge, du blé, il se produit beaucoup de chaleur d'acide carbonique et d'eau. L'amidon de ces graines se change d'abord en gomme, puis en sucre, puis il disparaît en produisant l'acide carbonique recueilli. Une pomme de terre germe-t-elle, c'est encore son amidon qui se change en dextrine, puis en sucre, et qui produit enfin de l'acide carbonique et de la cha-

leur. Le sucre semble donc l'agent au moyen duquel les plantes développent de la chaleur au besoin.

Comment n'être pas frappé dès-lors de la coïncidence des faits suivans : La fécondation est toujours accompagnée de chaleur; les fleurs respirent en produisant de l'acide carbonique. Elles consomment donc du charbon et si l'on se demande d'où vient ce charbon, on voit que dans la canne à sucre, par exemple, le sucre accumulé dans la tige a disparu en entier quand la floraison et la fructification sont accomplies. Dans la betterave, le sucre va toujours en augmentant dans la racine jusqu'à la floraison; la betterave porte-graine ne contient plus trace de sucre dans sa racine. Dans le panais, le navet, la carotte, les mêmes phénomènes se reproduisent.

Ainsi donc à certaines époques, dans certains organes, la plante se fait animal, elle devient comme lui appareil de combustion; elle brûle du carbone et de l'hydrogène; elle développe de la chaleur.

Mais à ces mêmes époques elle détruit en abondance des matières sucrées qu'elle avait lentement accumulées et emmagasinées. Le sucre, ou l'amidon converti en sucre sont donc les matières premières, au moyen desquelles les plantes développent au besoin la chaleur nécessaire à l'accomplissement de quelques-unes de leurs fonctions.

Et si nous remarquons avec quel instinct les animaux, les hommes eux-mêmes, vont précisément choisir pour leur nourriture ces parties du végétal où celui-ci avait accumulé le sucre et l'amidon qui lui servent à développer de la chaleur, ne devient-il pas probable que, dans l'économie animale, le sucre et l'amidon sont aussi destinés à jouer le même rôle, c'est-à-dire à se brûler pour développer la chaleur qui accompagne le phénomène de la respiration?

En résumé, tant que le végétal conserve son caractère le plus habituel, il emprunte au soleil de la chaleur, de la lumière et des rayons chimiques. Il reçoit de l'air du carbone; il prend de l'hydrogène à l'eau, de l'azote à l'oxide d'ammonium, au sol divers sels. Avec ces matières minérales ou élémentaires, il façonne des matières organisées qui s'accumulent dans ses tissus.

Ce sont des matières ternaires, ligneux, amidon, gommes, sucres.

Ce sont des matières quaternaires, fibrine, albumine, caséum, gluten.

Jusque-là, le végétal est donc un producteur incessant; mais si par momens, si pour satisfaire à certains besoins, le végétal se fait consommateur, il réalise exactement les mêmes phénomènes que l'animal va nous offrir.

V.

Un animal, en effet, constitue un appareil de combustion, d'où se dégage sans cesse de l'acide carbonique, où sans cesse se brûle par conséquent du carbone.

Vous savez que nous n'avons pas été arrêtés par cette expression d'*animaux à sang froid*, qui semblerait désigner des animaux dépourvus de la propriété de produire de la chaleur. Le fer qui brûle avec éclat dans l'oxigène produit une chaleur que personne ne voudrait nier; mais il faut de la réflexion et quelque science pour s'apercevoir que le fer qui se rouille lentement à l'air en dégage tout autant, quoique sa température ne varie pas sensiblement. Le phosphore enflammé brûle en produisant une grande quantité de chaleur, personne n'en doute. Le phosphore à froid brûle encore dans l'air, et pourtant la chaleur qu'il développe en pareil cas a été long-temps contestée.

Ainsi des animaux; ceux qu'on appelle à sang chaud brûlent beaucoup de charbon dans un temps donné, et conservent un excès sensible de chaleur sur les corps environnans; ceux qu'on nomme à sang froid brûlent beaucoup moins de charbon et conservent conséquemment un excès de chaleur si faible, qu'il devient difficile ou impossible à observer.

Mais néanmoins, le raisonnement nous fait voir que le caractère le plus constant de l'animalité réside dans cette combustion de charbon et dans le développement d'acide carbonique qui en est la conséquence, partant aussi dans la production de chaleur que toute combustion de charbon détermine.

Qu'il s'agisse d'animaux supérieurs ou inférieurs; que cet acide

carbonique s'exhale du poumon ou de la peau, il n'importe, c'est toujours le même phénomène, la même fonction.

En même temps que les animaux brûlent du carbone, ils brûlent aussi de l'hydrogène; c'est un point prouvé par la disparition constante d'oxigène qui a lieu dans leur respiration.

En outre, ils exhalent constamment de l'azote. J'insiste sur ce point, et c'est surtout pour faire disparaître une des illusions que je croirais parmi les plus fâcheuses à vos études. Quelques observateurs ont admis dans la respiration, une absorption d'azote qui ne se présente jamais qu'avec des circonstances qui la rendent plus que douteuse. Le phénomène constant, c'est l'exhalation de gaz.

Il faut donc en conclure avec certitude que nous n'empruntons jamais de l'azote à l'air; que l'air n'est jamais un aliment pour nous; que nous nous bornons à lui prendre l'oxigène nécessaire pour former avec notre carbone de l'acide carbonique, avec notre hydrogène de l'eau.

L'azote exhalé provient donc des alimens, et il en provient tout entier. Celui-là, dans l'économie générale de la nature, pourra dans des milliers de siècles, être absorbé par les plantes qui, comme les topinambours, empruntent directement leur azote à l'air.

Mais ce n'est pas là tout l'azote que les animaux exhalent. Chacun de nous rend par ses urines, terme moyen, comme l'a constaté M. Lecanu, quinze grammes d'azote par jour, d'azote évidemment emprunté à nos alimens, comme le carbone et l'hydrogène que nous brûlons.

Sous quelle forme cet azote s'échappe-t-il? Sous forme d'ammoniaque. Ici se présente même une de ces observations qui ne manquent jamais de nous pénétrer d'admiration pour la simplicité des moyens que la nature met en œuvre.

Si dans l'ordre général des choses, nous rendons à l'air l'azote que certains végétaux pourront utiliser directement un jour, il devait arriver que nous étions tenus de lui rendre aussi de l'ammoniaque, produit si nécessaire à l'existence, au développement de la plupart des végétaux.

Tel est le principal résultat de la sécrétion urinaire. C'est une émission d'ammoniaque, qui retourne au sol ou à l'air.

Mais est-il besoin d'en faire ici la remarque, les organes urinaires seraient altérés dans leurs fonctions et leur vitalité, par le contact de l'ammoniaque; ils le seraient même par le contact du carbonate d'ammoniaque. Aussi la nature nous fait-elle excréter de l'urée.

L'urée, c'est du carbonate d'ammoniaque; c'est-à-dire de l'acide carbonique comme celui que nous expirons, et de l'ammoniaque tel que le veulent les plantes. Mais ce carbonate d'ammoniaque a perdu de l'hydrogène et de l'oxigène, ce qu'il en faut, pour constituer deux molécules d'eau.

Privé de cette eau le carbonate d'ammoniaque devient de l'urée; alors il est neutre, inactif sur les membranes animales; alors il peut traverser les reins, les uretères, la vessie, sans les enflammer. Mais parvenu à l'air, il éprouve une fermentation véritable, qui lui restitue ces deux molécules d'eau et qui fait de cette même urée de véritable carbonate d'ammoniaque; volatil pouvant s'exhaler dans l'air; soluble, pouvant être repris par les pluies; destiné en conséquence à voyager ainsi de la terre à l'air et de l'air à la terre, jusqu'à ce que, pompé par les racines d'une plante et élaboré par elle, il se convertisse de nouveau en matière organique.

Ajoutons un trait à ce tableau. Dans l'urine, à côté de l'urée, la nature a placé quelques traces de matière animale albumineuse ou muqueuse, traces presque insensibles à l'analyse. Celle-ci pourtant, parvenue à l'air, s'y modifie, et devient un de ces fermens comme nous en trouvons tant dans la nature organique; c'est lui qui détermine la conversion de l'urée en carbonate d'ammoniaque.

Ces fermens qui ont si vivement attiré notre attention et qui président aux métamorphoses les plus remarquables de la chimie organique, je me réserve de vous en faire l'année prochaine une histoire plus spéciale encore et plus développée.

Ainsi nous émettons de l'urée accompagnée de ce ferment, de cet artifice qui, jouant à un moment donné, va transformer cette urée en carbonate d'ammoniaque.

Si nous rendons au phénomène général de la combustion animale cet acide carbonique du carbonate d'ammoniaque qui lui appartient de droit, il reste de l'ammoniaque comme produit caractéristique des urines.

Ainsi, par le poumon et la peau, acide carbonique, eau, azote;

Par les urines, ammoniaque.

Tels sont les produits constans et nécessaires qui s'exhalent de l'animal.

Ce sont précisément ceux que la végétation réclame et utilise; tout comme le végétal rend à son tour à l'air oxigène que l'animal a consommé.

D'où viennent ce carbone, cet hydrogène brûlés par l'animal, cet azote qu'il a exhalé libre ou converti en ammoniaque? Ils viennent évidemment des alimens.

En étudiant la digestion à ce point de vue, nous avons été conduits à la considérer d'une manière bien plus simple qu'on n'a coutume de le faire et qui va se résumer en quelques mots.

En effet, dès qu'il a été prouvé pour nous que l'animal ne crée point de matière organique; qu'il se borne à se l'assimiler ou à la dépenser en la brûlant, il ne fallait plus chercher dans la digestion tous ces mystères qu'on n'était bien sûr de n'y point trouver.

C'est qu'en effet, la digestion est une simple fonction d'absorption. Les matières solubles passent dans le sang, inaltérées pour la plupart; les matières insolubles arrivent dans le chyle, assez divisées pour être aspirées par les orifices des vaisseaux chylifères.

D'ailleurs, la digestion a évidemment pour objet de restituer au sang une matière propre à fournir à notre respiration ces dix ou quinze grammes de charbon ou l'équivalent d'hydrogène que chacun de nous brûle à l'heure, et de lui rendre ce gramme d'azote qui s'exhale par heure aussi, tant par le poumon ou la peau que par les urines.

Ainsi, les matières amylacées se changent en gomme et sucre; les matières sucrées s'absorbent;

Les matières grasses se divisent, s'émulsionnent, et passent

ainsi dans les vaisseaux, pour former ensuite des dépôts que le sang reprend et brûle au besoin.

Les matières azotées neutres, la fibrine, l'albumine et le caséum, dissoutes d'abord, puis précipitées, passent dans le chyle très divisées ou dissoutes de nouveau.

Ainsi, l'animal reçoit et s'assimile presque intactes des matières azotées neutres qu'il trouve toute formées dans les animaux ou les plantes dont il se nourrit; il reçoit des matières grasses qui proviennent des mêmes sources; il reçoit des matières amylacées ou sucrées qui sont dans le même cas.

Ces trois grands ordres de matières, dont l'origine remonte toujours à la plante, se partagent en produits assimilables, fibrine, albumine, caséum, corps gras, qui servent à accroître ou à renouveler les organes; en produits combustibles, sucre et corps gras que la respiration consomme.

L'animal s'assimile donc ou détruit des matières organiques toutes faites; il n'en crée donc pas.

La digestion introduit donc dans le sang des matières organiques toutes faites; l'assimilation utilise celles qui sont azotées; la respiration brûle les autres.

Si les animaux ne possèdent aucun pouvoir particulier pour produire des matières organiques, ont-ils du moins ce pouvoir spécial et singulier de produire de la chaleur sans dépense de matière qu'on leur a attribué?

Vous avez vu, en discutant les expériences de MM. Dulong et Despretz, vous avez positivement vu le contraire en ressortir. Ces habiles physiciens ont supposé qu'un animal placé dans un calorimètre à eau froide, en sort exactement avec la température qu'il possédait à l'entrée; chose absolument impossible, on le sait aujourd'hui. C'est ce refroidissement de l'animal, dont ils n'ont pas tenu compte, qui exprime dans leurs tableaux les excès de chaleur attribués par eux et par tous les physiologistes à un pouvoir calorifique particulier à l'animal et indépendant de la respiration.

Il m'est démontré que toute la chaleur animale vient de la respiration; qu'elle se mesure par le charbon et l'hydrogène brûlés. Il m'est démontré, en un mot, que cette assimilation

poétique de la locomotive du chemin de fer à un animal, repose sur des bases plus sérieuses qu'on ne l'a cru peut-être. Dans l'une et l'autre, combustion, chaleur, mouvemens, trois phénomènes liés et proportionnels.

Vous voyez qu'à la considérer ainsi, la machine animale devient bien plus facile à comprendre; c'est l'intermédiaire entre le règne végétal et l'air; elle emprunte tous ses alimens au premier, pour rendre au second toutes ses excrétions.

Vous rappellerai-je comment nous avons envisagé la respiration, phénomène plus complexe que ne l'avaient cru Laplace et Lavoisier, que ne l'avait pensé Lagrange, mais qui précisément, en se compliquant, tend de plus en plus à rentrer dans les lois générales de la nature morte?

Vous avez vu que le sang veineux dissout de l'oxigène et dégage de l'acide carbonique; qu'il devient artériel sans produire trace de chaleur. Ce n'est donc pas en s'artérialisant que le sang produit de la chaleur.

Mais sous l'influence de l'oxigène absorbé, les matières solubles du sang se convertissent en acide lactique, comme l'ont vu MM. Mitscherlich, Boutron-Charlard et Frémy; l'acide lactique se convertit lui-même en lactate de soude, ce dernier par une véritable combustion en carbonate de soude, qu'une nouvelle portion d'acide lactique vient décomposer à son tour.

Cette succession lente et continue de phénomènes qui constitue une combustion réelle, mais décomposée en plusieurs temps, où il faut voir une de ces combustions lentes sur lesquelles M. Chevreul a depuis long-temps fixé l'attention, c'est là le véritable phénomène de la respiration. Le sang s'oxigène donc dans le poumon; il respire réellement dans les capillaires de tous les autres organes, là où la combustion du carbone, la production de chaleur se réalisent surtout.

Une dernière réflexion. Pour monter au sommet du Mont-Blanc, un homme emploie deux journées de douze heures. Pendant ce temps, il brûle en moyenne 300 grammes de carbone ou l'équivalent d'hydrogène. Si une machine à vapeur s'était chargée de l'y porter, elle en aurait brûlé 1,000 à 1,200 pour faire le même service.

Ainsi, comme machine empruntant toute la force au charbon qu'il brûle, l'homme est une machine trois ou quatre fois plus parfaite que la plus parfaite machine à vapeur.

Nos ingénieurs ont donc encore beaucoup à faire, et pourtant ces nombres sont bien de nature à prouver qu'il y a communauté de principes entre la machine vivante et l'autre; car si l'on tient compte de toutes les pertes inévitables dans les machines à feu et si soigneusement évitées dans la machine humaine, l'identité du principe de leurs forces respectives ressort manifeste et évidente aux yeux.

Mais c'est assez poursuivre des considérations où vos propres réflexions me devancent maintenant, où vos souvenirs ne me laissent plus rien à faire.

Si nous nous résumons, nous voyons que de l'atmosphère primitif de la terre il s'est fait trois grandes parts :

L'une qui constitue l'air atmosphérique actuel; la seconde qui est représentée par les végétaux, la troisième par les animaux.

Entre ces trois masses, des échanges continuels se passent : la matière descend de l'air dans les plantes, pénètre par cette voie dans les animaux, et retourne à l'air à mesure que ceux-ci la mettent à profit.

Les végétaux verts constituent le grand laboratoire de la chimie organique. Ce sont eux qui, avec du carbone, de l'hydrogène, de l'azote, de l'eau et de l'oxide d'ammonium, construisent lentement toutes les matières organiques les plus complexes.

Ils reçoivent des rayons solaires, sous forme de chaleur ou de rayons chimiques, les forces nécessaires à ce travail.

Les animaux s'assimilent ou absorbent les matières organiques formées par les plantes. Ils les altèrent peu-à-peu, ils les détruisent. Dans leurs organes, des matières organiques nouvelles peuvent naître, mais ce sont toujours des matières plus simples, plus rapprochées de l'état élémentaire que celles qu'ils ont reçues.

Ils défont peu-à-peu ces matières organiques créées lentement par les plantes; ils les ramenent peu-à-peu vers l'état d'acide carbonique, d'eau, d'azote, d'ammoniaque, état qui leur permet de les restituer à l'air.

En brûlant ou en détruisant ces matières organiques, les animaux produisent toujours de la chaleur qui, rayonnant de leur corps dans l'espace, va remplacer celle que les végétaux avaient absorbée.

Ainsi, tout ce que l'air donne aux plantes, les plantes le cèdent aux animaux, les animaux le rendent à l'air; cercle éternel dans lequel la vie s'agite et se manifeste, mais où la matière ne fait que changer de place.

La matière brute de l'air, organisée peu-à-peu dans les plantes, vient donc fonctionner sans changement dans les animaux et servir d'instrument à la pensée; puis vaincue par cet effort et comme brisée, elle retourne matière brute au grand réservoir d'où elle était sortie.

Permettez-moi d'ajouter, en terminant ce tableau qui résume des opinions qui à mon sens ne sont que les conséquences et les développemens nécessaires de la grande voie que Lavoisier a tracée à la chimie moderne; permettez-moi, dis-je, de m'exprimer comme il le faisait lui-même au sujet de ses collaborateurs, de ses amis.

Si dans mes leçons, si dans ce résumé, il m'est échappé d'adopter, sans les citer, les expériences ou les opinions de M. Boussingault, c'est que l'habitude de nous communiquer nos idées, nos observations, notre manière de voir, a établi entre nous une communauté d'opinions, dans laquelle il nous est difficile à nous-mêmes de distinguer ensuite ce qui nous appartient.

En appuyant de son nom et de son autorité ces opinions et leurs conséquences, en vous disant que nous travaillons activement, tantôt réunis, tantôt séparés, à préciser et à développer par l'expérience tous ces faits, tous ces résultats, c'est vous montrer le prix que je mets à justifier l'intérêt que vous m'avez témoigné cette année.

Je vous en remercie. Il m'a donné la confiance d'entreprendre une longue suite de recherches; s'il en sort quelque chose d'utile aux progrès de l'humanité, que tout l'honneur en revienne à cette bienveillance intelligente dont vous m'avez si constamment entouré, et dont je serai toujours reconnaissant du plus profond de l'âme et du cœur.

DESCRIPTION *de quelques Mollusques, provenant de la campagne de l'Astrolabe et de la Zélée,*

Adressée à l'Académie des Sciences, le 19 juillet 1841,

Par MM. HOMBRON et JACQUINOT.

Genre HÉLICE, *Helix.*

HÉLICE-BOUCHE-ÉPAISSE. *Helyx Pachystoma.*

Testâ orbiculatâ, depresso-convexâ, spirâ obtusâ, subtùs planiusculâ, rufo castaneâ, exiguè perforatâ; ultimo anfractu maximo; aperturâ amplâ, obliquissimâ; labro albo, incrassato, calloso, inæquale, intùs reflexo.

Diamètre : 55 mill. — Habite les îles Hogoleu (Carolines Occidentales).

HELICE D'URVILLE. *Helyx Durvillii.*

Testâ orbiculato-globulosâ, ventricosâ, solidâ, spirâ, fusco-flavicante, basi pallidiore, umbilico columellâ semi-obtecto; labro albo, complanato, intùs incrassato, extùs reflexo.

Diamètre: 40 mill. — Habite la baie Rafles (Nouvelle-Hollande).

HÉLICE MOMIE. *Helyx Mumia.*

Testâ orbiculari, depresso-convexâ, lævi, subpellucidâ, rufo-fuscâ, perforatâ; striis tenue granulatis, anfractibus zonâ pallide rufâ cinctis; labro interiore fusco, acuto.

Diamètre : 45 mill. Habite la baie Triton (Nouvelle-Guinée).

HÉLICE DE KÉRAUDREN. *Helyx Keraudrenii.*

Testâ orbiculatâ, subglobosâ, lævi, perforatâ, rufo-flavescente, ultimo anfractu, zonâ intensè rufâ cincto; labro interiore albo, acuto.

Diamètre. 50 mill. — Habite Singhapore.

H. CARÉNÉE. — *H. carinata.*

Testâ orbiculatâ, subtrochiformi, spirâ brevissimâ, apice acuto, umbilico columellâ obtecto; ultimo anfractu valdè carinato, infrà subconvexo; aperturâ obliquâ, angulatâ; labro maximè reflexo.

Diamètre, 40 mill. — Habite la baie Triton (Nouvelle-Guinée).

H. OMBREUSE. *H. umbrosa.*

Testâ orbiculatâ, depresso-convexâ, tenui, translucidâ, perforatâ, pallidè fuscâ; ultimo anfractu subcarinato, zonâ intensè rufâ cincto; aperturâ subangulatâ, labro acuto.

Diamètre : 40 mill. — Habite la baie Triton (Nouvelle-Guinée).

H. ISABELLE. *H. Isabella.*

Testâ orbiculatâ, subglobosâ, colore melino subalbido, infrà pallente, perforatâ, transversìm tenuè et regulariter striatâ; labro albo, incrassato, non reflexo.

Diamètre : 23 mill. — Habite Singhapore.

H. SAMOA. *H. Samoa.*

Testâ orbiculato-convexâ, fusco flavescente, perforatâ, anfractibus lineâ fuscâ, ultimo binâ, cinctis; labro semi-lunari, acuto.

Diamètre: 20 mill. — Habite l'île Opoulou (archipel Samoa).

H. BOUCHE ÉCHANCRÉE. *H. entomostoma.*

Testâ orbiculato-depressâ, subtùs convexâ, carinatâ, latè umbilicatâ, fulvo-lutescente, aperturâ transversâ, subangulatâ; labro incrassato; inæquale, ad sinistram emarginato; dente obtusâ columellari, instructo.

Diamètre: 23 mill. — Habite les îles Hogoleu (Carolines Occidentales).

H. DE TORRÈS. *H. Torresiana.*

Testâ orbiculatâ, subglobulosâ, tenui, lævi, albo-lutescente, perforatâ, transversìm et tenuiter striatâ; margine reflexo.

Diamètre : 20 mill. — Habite l'île Toud (détroit de Torrès).

H. DE SANZ. — *H. Sanziana.*

Testâ orbiculatâ, subglobosâ, pallidè fusco-rufescente; spirâ intensè rufo-zonatâ; labro interiore albo, lineâ fuscâ circumdato, ad sinistram læviter depresso.

Diamètre: 25 mill. — Habite Sanboanga (Mindanao).

H. AMBRÉE. *H. succinea.*

Testâ orbiculatâ, subglobosâ, lævi, nitidulâ; pellucidâ, flavo-succineâ, vix perforatâ; labro acuto.

Diamètre : 30 mill. — Habite la Nouvelle-Guinée.

H. SOUFRÉE. *H. sulfurea.*

Testâ orbiculato-depressâ, subtùs convexâ, lævi, nitidâ, pellucidâ, flavo-sulfureâ, vix perforatâ; anfractibus lineâ rufâ cinctis; labro acuto.

Diamètre : 28 mill. — Habite les îles Arrow.

H. CREUSÉE. — *H. excavata.*

Testâ orbiculato-depressâ, subtùs convexâ, pallidè fuscâ ; fasciis rufis undulatâ, umbilico latè excavato; aperturâ transversâ, subangulatâ ; labro acuto.
Diamètre : 5 mill. — Habite Taïti.

H. ANTIPODE. *H. antipoda.*

Testâ orbiculatâ, subconoideâ, subtùs convexâ, pallidè rufâ, fasciis fuscis alveolatâ, perforatâ ; aperturâ transversâ, subangulatâ ; labro ocuto.
Diamètre : 6 mill. — Habite les îles Auchland.

H. ENTONNOIR. *H. infundibulum.*

Testâ orbiculatâ, subglobosâ, lineis fuscis transversùm striatâ, umbilico lato et spiriali ; aparturâ amplâ : rotundatâ ; labro acuto.
Diamètre : 5 mill. — Habite Vavao.

H. VOILÉE. *H. velata.*

Testâ orbiculato-depressâ, subtùs convexâ, subcarinatâ, pallidè fulvâ, perforatâ ; aperturâ semi-obturata amplo dente columellari ; labro incrassato, introrsùm emarginato.
Diamètre : 7 mill. — Habite les îles Hogoleu (Carolines Occidentales).

H. CENDRÉE. *H. cineracea.*

Testâ orbiculatâ, subconoideâ, subtùs subplanatâ, læviter carinatâ, supernè lutescente subtùs albo cineraceo, vix perforatâ ; aperturâ obliquâ ; labro margine reflexo.
Diamètre : 15 mill. — Habite la Nouvelle-Guinée.

H. TIMIDE. *H. timida.*

Testâ orbiculatâ, subglobulosâ, glabriusculâ, albo-lutescente, vix perforatâ ; labro acuto ; anfractibus sex.
Diamètre : 10 mill. — Habite la Nouvelle-Guinée.

H. ÉTRANGLÉE. *H. strangulata.*

Testâ orbiculatâ, subglobosâ, tenuè striatâ, perforatâ, albo-lutescente ; aperturâ subrotundâ, labro circulatim depresso, margine reflexo.
Diamètre : 6 mill. — Habite l'île Toud (détroit de Torrès).

Genre PUPINA.

PUPINA HUMBLE. *Pupina humilis.*

Testâ cylindraceo-mammeatâ, oblongâ, obtusâ, subcrassâ, pallidâ ; aperturâ albido-rufâ ; rotundâ basi et columellâ latè canaliculatis ; labro extùs reflexo, incrassato.
Long. 15 mill. ; larg. 8 mill. — Habite la Nouvelle-Guinée.

OBSERVATIONS *faites pendant l'incubation d'une femelle du Python à deux raies* (Python bivittatus, Kuhl.) *pendant les mois de mai et de juin* 1841,

Par M. VALENCIENNES.

(Lues à l'Académie des Sciences, dans sa séance du 19 juillet 1841.)

On sait que chez les oiseaux qui couvent, l'élévation de température est très variable, qu'elle est plus forte au commencement de l'incubation que vers la fin. En faisant quelques expériences sur différentes couveuses, j'ai vu la température prise par mes thermomètres placés sous le ventre de la poule et entre les œufs, varier de 42° à 56°, selon que l'oiseau était plus ou moins avancé dans son incubation.

Les reptiles, animaux ovipares, dont la température est variable à cause de la disposition particulière de leur appareil respiratoire et circulatoire, n'offrent-ils pas quelquefois des phénomènes semblables à ceux des oiseaux? ne couvent-ils jamais leurs œufs?

Ce que nous savons de l'histoire naturelle des reptiles de nos climats répond négativement à ces questions. Cependant une observation faite dans l'Inde, pendant la traversée de Chandernagor à l'île Bourbon, et communiquée à l'Académie des Sciences par M. Lamarrepiquot, semblait montrer qu'une espèce de grand serpent de l'Inde, au contraire des reptiles de nos contrées, et d'un grand nombre d'autres espèces, se plaçait sur ses œufs, et les échauffait en développant pendant ce temps une chaleur notable. Ce fait isolé laissait beaucoup de doutes dans l'esprit de plusieurs naturalistes les plus éminens, mais il vient d'être confirmé récemment par une femelle de serpent, du genre des Pythons. (1)

(1) Il paraît que l'incubation des Serpens est un fait si connu dans l'Inde, qu'il entre

L'exemple d'une incubation suivie et prolongée sans aucune interruption pendant près de deux mois, que vient de donner, dans la ménagerie du Muséum d'Histoire naturelle, la femelle du Python à deux raies (*Python bivittatus*, Kuhl.) a fourni à mes observations les faits que je vais avoir l'honneur de vous communiquer.

M. Duméril, professeur d'Erpétologie au Muséum, et chargé plus spécialement de la direction de cette partie de la ménagerie qui renferme les reptiles, voulut bien me permettre de suivre et d'observer l'animal, après que je lui eus fait connaître les premiers résultats de mes observations.

Ces serpens sont enfermés dans des coffres en bois; ils sont cachés sous des couvertures de laine, et réchauffés par de l'eau chaude mise dans des bouilloires placées dans un double fond de la caisse. La température de l'eau renouvelée tous les matins est, au moment de sa plus grande chaleur, de 60° à 70°. Elle se refroidit pendant le jour, et elle transmet dans l'intérieur du coffre une quantité variable de calorique qui entretient la température intérieure de la boîte à 20 ou 25°.

Un mâle de ce Python à deux raies, long de $2^{m},20$, s'accoupla avec une femelle de la même espèce, longue de 3 mètres et quelques centimètres. Le premier accouplement eut lieu le 22 janvier 1841. Ces animaux s'accouplèrent ensuite plusieurs fois jusqu'à la fin de février. On les sépara, et on laissa la femelle seule et tranquille dans sa boîte. Elle mangea le 2 février environ six à sept livres de viande de bœuf crue, attachée à la suite d'un lapin vivant de moyenne grosseur. On la vit changer d'épiderme le 4 avril; alors, selon l'habitude, on lui présenta à manger quelques jours après, le 9 du mois; elle refusa la nourriture, et elle fit de même quand on lui en présenta de nouveau le 16 et le 25 du même mois.

Pendant ce temps son ventre grossissait sensiblement, on s'attendait donc à voir bientôt le produit de son accouplement. Le

même dans leurs contes populaires. M. Roulin m'a fait remarquer, dans le second voyage de Sindbad le marin (nouvelle traduction anglaise des *Mille et une Nuits*, par W. Lane, tom. III, page 20), le passage suivant : « Alors je regardai dans la caverne, et vis, au fond, un énorme Serpent endormi sur ses œufs... »

5 mai, l'animal ordinairement doux et tranquille, devint plus excité, et cherchait à mordre; le lendemain cette femelle pondit *quinze œufs*. La ponte, commencée à six heures du matin, fut achevée à neuf heures et demie. Les œufs étaient tous séparés, de forme ovale et un peu allongés au moment de leur sortie; la coque était molle, d'une couleur grise ou cendrée. Ils se renflèrent à l'air, devinrent également gros aux deux bouts; leur enveloppe, desséchée sans être dure, resta d'un beau blanc; alors la longueur du plus grand diamètre de l'œuf était de $0^m,12$, et celle du plus petit de $0^m,07$. La femelle, livrée à elle-même dans sa boîte, sous sa couverture, rassembla tous les œufs en un tas, autour duquel elle enroula la partie postérieure de son corps; elle se replia ensuite sur ce premier pli, et finit par s'enrouler en une sorte de spirale, dont tous les tours contigus formaient un cône au sommet duquel était sa tête; elle cacha ainsi tous les œufs, si bien qu'on n'en apercevait plus un seul; par les contractions violentes des muscles du tronc, elle repoussait la main qui la touchait, et en se serrant, empêchait qu'on ne pût atteindre aux œufs; elle témoignait vivement de son impatience, tellement qu'elle eût peut-être fini par mordre, si l'on n'eût pas agi près d'elle avec prudence.

La chaleur de ce reptile était tellement sensible à la main, que j'eus la curiosité d'examiner, par des observations thermométriques, la température de l'animal. M'étant procuré de très bons thermomètres de Colardeau, dont l'excellence de la marche est bien connue de M. Gauthier de Claubry, et ayant demandé quelques conseils à mon collègue M. Gay-Lussac, sur la meilleure manière de faire les observations, j'ai réuni une suite de vingt-quatre observations thermométriques, que je présente dans le tableau joint à ce Mémoire. J'ai placé un thermomètre dans la chambre, pour avoir la température du milieu où sont tenus les animaux; j'en ai mis un second sous la couverture, à distance de l'animal sans le toucher, de manière à prendre la température de l'air chauffé artificiellement, et j'en mettais un troisième entre les plis de l'animal. Faisant ces trois observations simultanément, je me suis assuré que pendant les premiers jours de l'incubation, le thermomètre placé sur le corps de l'animal,

et au centre du cône contenant les œufs, marquait 41°, la température sous la couverture étant seulement de 22°,5, et celle de la chambre de 20°; la température de l'animal était donc de 21° au-dessus de l'air extérieur, ou de 19° au-dessus de l'air retenu autour de lui entre les plis de la couverture. On peut voir, dans le tableau ci-joint, que la température qui a suivi à l'extérieur les variations des nuits assez fraîches du mois de mai, est toujours restée, entre les plis du serpent, même vers la fin de l'incubation, constamment supérieure de 12 à 14° à celle de l'air de la chambre, ou de 10 à 12° au-dessus de celle renfermée sous la couverture. Enfin après cinquante-six jours d'incubation suivis, sans que la femelle se soit un seul instant dérangée, sans avoir par conséquent jamais quitté ses œufs, la coque s'est fendillée; et l'on a vu sortir la tête d'un petit Python. Le petit animal est resté encore un jour dans l'œuf, sortant ou rentrant sa tête ou sa queue, mais la partie moyenne du corps y était toujours enfermée. Le 3 juillet au soir, le petit est sorti tout-à-fait, s'est mis à ramper, à avancer de tous côtés sous la couverture. Il avait, au moment de sa naissance, $0^m,52$ de longueur, on voyait sous le ventre, un peu au-delà des deux tiers antérieurs du corps, les restes du cordon ombilical flétri et mou. Des quinze œufs, huit seulement sont éclos, le dernier Python est sorti de l'œuf le 7 juillet. Les autres œufs qui étaient fécondés ne sont pas venus à bonne fin, parce que, pressés par la mère, les petits ont été écrasés plus ou moins tôt, ainsi que le prouve le développement inégal du fœtus.

Par la manière dont j'ai procédé, il pouvait rester encore quelques doutes sur la cause de l'élévation de température de l'animal. La chaleur que nous accusait le thermomètre était-elle bien réellement produite par l'action vitale du serpent? ou bien n'était-elle pas due à ce que cette femelle, repliée sur elle-même, recevait pendant le jour et durant la période croissante de la température dans la boîte, une quantité de calorique égale ou peut-être supérieure à celle dont je trouvais l'expression sur le thermomètre, même après le refroidissement de l'eau de la bouilloire et des couvertures de laine? L'enroulement du corps sur ces œufs réunis ne laissait-il pas perdre la chaleur en moins

grande abondance, et plus lentement entre les plis, que ne perdait ou l'air retenu autour du serpent par les couvertures, ou le coussin tout entier?

Pour répondre à ces objections, j'ai fait les expériences suivantes :

J'ai placé un thermomètre à maximum, pendant vingt-quatre heures, sous l'enveloppe de laine, de manière à connaître la plus haute température à laquelle ait pu atteindre le coussin sur lequel la couveuse resta placée. J'ai eu soin de soulever le premier pli de la couverture par un linge plié de manière à avoir sous ce premier pli la même quantité d'air interposée entre les deux plis, et que le supérieur fût aussi éloigné du réservoir d'eau chaude, qu'il l'était pendant l'incubation de l'animal.

En mettant dans le réservoir l'eau à 73°, le maximum de chaleur a été de 30°,5. Le lendemain, en augmentant la chaleur de l'eau et la portant à 76°, je n'ai eu pour maximum que 31°, et enfin, pour faire l'expérience la plus concluante, en me plaçant dans les conditions les plus défavorables aux conclusions de cette observation, j'ai rempli la boîte de cuivre d'eau bouillante; portée sous le coussin, l'eau n'avait plus que 92°,5. A cette forte chaleur, le maximum de température du coussin n'a été que 35°,5. La femelle n'a donc jamais pu recevoir par transmission que 35° de température. Et cependant, durant les quinze premiers jours de l'incubation, du 8 mai au 23 du même mois, le thermomètre s'est élevé au-dessus de ce degré, et nous l'avons vu monter jusqu'à 41°5.

L'observateur que j'ai cité plus haut avait vu également la femelle du Python s'enrouler autour de ses œufs. Cette concordance me semble prouver qu'il est dans la nature des Pythons de se tenir ainsi sur leurs œufs. Il y a donc en eux un instinct naturel qui n'aurait aucun but, si, comme les oiseaux, ces reptiles ne couvaient pas leurs œufs.

Que l'on ne croie pas que je veuille inférer de là que les reptiles en général, que les couleuvres couvent leurs œufs : le contraire a lieu. Mais dans ces exceptions fréquentes soit dans les formes, soit dans les habitudes, la nature, si l'on ose s'exprimer ainsi, nous donne preuve de souvenir de ce qu'elle a fait et dé-

veloppé avec luxe dans d'autres familles, et ce sont ces faits appréciés qui établissent ce que nous nommons les passages ou les liaisons entre les divers êtres.

N'est-il pas, en outre, bien digne de remarque de voir que ces incubations n'ont été encore reconnues que sur quelques espèces de reptiles qui habitent les régions les plus chaudes du globe, comme les plaines des bords du Gange, les îles de Java ou de Sumatra, lorsque nous n'en trouvons aucun exemple dans les espèces de nos climats, où le peu d'élévation de température semblerait appeler ces sortes de soins préliminaires de la part de la mère. Mais on sait que dans nos climats la nature y supplée par d'autres moyens.

Pendant tout le temps de l'incubation, la femelle n'a pas voulu manger; mais le 25 mai, après vingt jours de couvaison, son gardien, Vallée, homme très soigneux et très intelligent, la voyant plus inquiète que de coutume, remuer sa tête, lui présenta de l'eau dans un petit bassin; elle y plongea le bout de son museau, et l'animal en but avec avidité environ deux verres. Elle a ensuite bu cinq fois pendant le reste du temps de sa couvaison : le 4 juin, le 13, le 19 et le 26. Cette observation mérite aussi de fixer l'attention des physiologistes, car elle prouve qu'une sorte d'état fébrile a suivi l'incubation, que l'animal a pu se passer de nourriture solide, mais que le besoin de la soif est devenu assez impérieux chez lui pour le manifester à son gardien.

Le 3 juillet au matin, on a vu qu'elle témoignait le désir de manger; et elle a avalé, en tenant encore les œufs dans ses derniers replis, cinq à six livres de bœuf. Elle a quitté alors ses œufs, dont plusieurs commençaient à éclore; elle a passé sur la couverture, et n'a plus montré aucune affection pour ses petits, après cependant les avoir couvés avec tant de soin, d'assiduité, et montré même qu'elle les défendrait au besoin.

Le petit Python n'a pas sur le bout du museau ce tubercule dur, trièdre, et taillé en pointe de diamant, que la nature fait croître sur le bec de l'oiseau pour bêcher son œuf. Aussi, quand le petit est développé, la coque de l'œuf se fendille naturellement. En examinant l'intérieur de la coque abandonnée par le Python, j'y ai trouvé une petite pelotte qui, examinée sous l'eau,

s'est étendue en une membrane, que j'ai reconnue facilement pour être la membrane du vitellus sur laquelle se dessine la figure veineuse du fœtus de l'ovipare. Cette membrane n'accompagne donc pas l'intestin pour rentrer dans l'abdomen du petit, comme cela a lieu dans le fœtus de l'oiseau : le jaune seul est absorbé pour la nourriture du petit, pendant qu'il est dans l'œuf. Il me semble que ce fait est aussi intéressant à noter, parce qu'il semble montrer un état intermédiaire entre l'oiseau, qui fait rentrer dans son abdomen le vitellus et la figure veineuse qui l'enveloppe, et le poisson dont le petit sort de l'œuf et nage pendant les premiers jours qui suivent sa naissance, ayant encore le vitellus et la membrane qui le contient suspendus sous le ventre aux vaisseaux omphalo-mésentériques, lesquels ne se flétrissent ni ne se résorbent pas avant la naissance du petit.

Je sais qu'il y aurait eu beaucoup d'autres expériences à noter sur le poids de l'animal, sur celui des œufs, sur leur développement; mais on conçoit que cette ponte étant la première de ce genre qui s'est faite dans la ménagerie, on n'a pas pu essayer toutes ces observations, qui seront faites, sans aucun doute, lorsque l'animal nous fera une seconde ponte.

Ces huit petits Pythons ont changé de peau de dix à quatorze jours après leur sortie de l'œuf; pendant ce temps, ils n'ont pris aucune nourriture, mais ils ont bu plusieurs fois et se sont baignés.

Pendant ce temps, ils ont grandi; et après avoir changé de peau, ils ont mangé : l'un d'eux, trois petits moineaux (*Fringilla domestica* L.) encore dans le nid; un second en prit deux; un troisième a avalé de jeunes moineaux couverts de leurs plumes. Ces petits serpens se sont jetés sur leur proie et l'ont étouffée dans leurs replis comme le font les adultes.

Leur couleur, avant la première mue, était une marbrure à grandes et larges taches brunes sur un fond gris cendré; après la mue, le fond a pris une teinte jaune, ce qui les rend déjà très près d'être entièrement semblable à leur mère.

Ils se sont notablement allongés pendant les seize premiers jours qui ont suivi leur naissance, car ils ont atteint $0^{m},80$.

J'ai pensé qu'il était toujours utile de noter ces premiers ré-

sultats; car il faut conclure de cette observation, que la femelle du *Python bivittatus* couve ses œufs, qu'ils sont cinquante-six jours au moins à éclore, et que pendant ce temps l'animal développe une chaleur propre qui diminue cependant graduellement à mesure que l'on approche du moment de l'éclosion des œufs.

TABLEAU *des observations de température faites sur une femelle de Python, pendant l'incubation.*

JOURS DU MOIS.	CHAMBRE.	Sous la couverture.	Entre les plis de l'animal et sur les œufs.	OBSERVATIONS.
8 mai à 11 h.	23°	28°,5	41°,5	Ce jour-là, l'eau de la chaudière était chauffée environ à 56 ou 60°; je n'y ai pas mis les thermomètres.
à 6 h.	20	23,5	41	
9 mai à 7 h. 1/2.	20	22	39,5	Observation faite avant qu'on eût chauffé, et j'ai toujours pris ainsi les températures.
11.....	18	22,5	39,5	
13.....	18,5	21	39	
17.....	20	22,5	37	
23.....	21	23,7	35,8	
24.....	20	22,3	34	
25.....	21	24	35	
27.....	17	21	32,5	
29.....	21,5	24	35,7	
31.....	19	23	34	Elle a bu beaucoup d'eau à 35°.
1er juin.	19	22	33,5	
4.....	19	22,5	34	Elle a bu.
8.....	17,5	21	32,5	
9.....	19	23,5	34,7	
11.....	18	21	33	
13 juin à 7 h. 1/2.	17,3	20,5	34	Elle a bu.
16.....	18,5	21	33	
19.....	19,3	23,5	33,5	
23.....	18,5	22	32,5	
26.....	18	21	32	Elle a bu.
28.....	17,5	21,7	32	
1er juillet	22	26	29	On avait fait du feu le soir dans la pièce.
2..	20	24	28	Deux œufs sont bêchés; elle a mangé 5 à 6 livres de viande; elle a après abandonné ses œufs: 8 sont bêchés; les 7 autres sont mauvais, n'éclôront pas; la femelle n'a plus que 24°.

RECHERCHES EXPÉRIMENTALES *sur l'alimentation ; extraites d'un rapport fait à l'Académie des Sciences, au nom d'une commission, par M.* MAGENDIE.

[La gélatine, extraite des os à l'aide de divers procédés proposés par M. Darcet, était généralement considérée comme une substance susceptible d'un emploi utile dans l'alimentation de l'homme, lorsqu'en 1831, M. Donné soumit au jugement de l'Académie des Sciences un Mémoire tendant à prouver que cette opinion était erronée. Vers la même époque, M. Ganal publia des recherches entreprises sur le même sujet, et assura que la gélatine, loin d'être alimentaire, était nuisible à la santé dès qu'on l'introduisait dans le régime en proportion un peu considérable. MM. William Edwards et Balzac entreprirent aussi un travail sur l'emploi de cette substance, et, tout en reconnaissant qu'elle était insuffisante pour nourrir les chiens, ils conclurent de leurs expériences qu'elle pouvait entrer pour une part considérable dans l'alimentation de ces animaux.

La question soulevée par M. Donné intéressait à un haut degré la Société, aussi bien que la science, et, pour la résoudre plus complètement qu'elle ne l'avait été par les physiologistes dont nous venons de citer les noms, l'Académie des Sciences en renvoya l'examen à une commission spéciale chargée de faire toutes les expériences qu'elle jugerait nécessaires pour arriver au résultat demandé, et c'est au nom de cette commission, composée actuellement de MM. Thenard, Darcet, Dumas, Flourens, Breschet, Serres et Magendie, que ce dernier a fait dans les séances des 26 juillet et 2 août le rapport dont nous allons donner ici un extrait.

Ce rapport se compose de deux parties parfaitement distinctes; l'une tout historique, l'autre expérimentale. Il ne nous a pas semblé nécessaire de reproduire ici la première, mais la seconde fournit à la physiologie trop de faits intéressans pour ne pas trouver place dans nos annales. Nous la donnerons, par consé-

quent, textuellement, et nous nous bornerons à ajouter que les personnes qui désireraient prendre connaissance de l'historique des opinions divergentes touchant l'utilité de la gélatine, telle que M. Magendie l'a donnée, la trouveront dans les Comptes-rendus des séances de l'Académie, sous la date du 2 août 1841.

H. M. E.]

—

Nos expériences ont été faites dans les vastes caves du Collège de France, à une température et à une hygrométrie à-peu-près constantes; elles ont eu pour sujets des chiens, animaux d'autant plus convenables pour ce genre de recherches, que leur régime habituel participe plus ou moins de celui de l'homme, et qu'ils ont un goût prononcé pour les os; ils les broient, les digèrent, séparant ainsi à leur profit le tissu organique.

Avant tout, il était nécessaire de déterminer quelle était la matière qui devait servir à nos expériences.

Ce parenchyme, que les chiens extraient des os par l'acte de la digestion, était-ce la gélatine?

Ces tendons, ces cartilages, cette peau, etc., avec lesquels se fabrique la gélatine, contiennent-ils cette substance toute faite? Évidemment non : c'est en modifiant, en altérant ces divers tissus à l'aide de l'eau et de la chaleur, que la chimie crée réellement cette substance. La gélatine, on le sait depuis long-temps, est donc une production de l'art, et non un élément organique.

Cette distinction était pour nous des plus importantes, car, s'il en est ainsi, un animal pourrait se nourrir avec des os et ne pas se nourrir avec la gélatine; en effet, à mesure que les tissus animaux sont modifiés par les agens chimiques, qu'ils perdent leur texture, qu'ils deviennent solubles, on les voit aussi devenir moins putrescibles et moins assimilables.

L'un de nous a développé ailleurs ces idées qui devaient fixer ici notre attention. Elles étaient de nature à ranger parmi les possibilités que la gélatine manque de propriétés nutritives, tandis que celles-ci existeraient à un degré incontestable dans les parenchymes animaux d'où on la retire.

Ajoutons que les tissus qui fournissent la gélatine ne donnent pas tous le même produit.

Tantôt la gélatine se mêle sans trouble avec les dissolutions de fer ou d'alumine, et tantôt elle les précipite. Dans le premier cas, la liqueur recèle la véritable gélatine; dans le second, elle contient une matière différente, désignée par le nom de *chondrine.*

Enfin, la gélatine s'altère par une ébullition prolongée ou par une température qui dépasse 105 degrés; des sels ammoniacaux s'y développent; elle devient sirupeuse; elle perd sa propriété caractéristique de former gelée avec l'eau.

Il résulte de ces considérations préliminaires, que par le mot *gélatine*, on désigne plusieurs substances fort différentes :

1° Le parenchyme organique des os, des cartilages, des ligamens, etc., qui se transforment en gélatine par certains procédés;

2° La chondrine;

3° La gélatine, proprement dite;

4° Cette même substance, altérée par la chaleur.

Entre ces quatre substances, une seule, la *gélatine*, devait d'abord servir à nos expériences. C'est là, en effet, la matière qu'on extrait des os, par des procédés assez économiques pour qu'elle puisse entrer avec avantage, sous le rapport de son prix, dans une alimentation à très bon marché.

EXPÉRIENCES SUR LA GÉLATINE.

Cette première série d'expériences eut pour objet de savoir si des chiens se nourriraient en mangeant de la gélatine.

Dans ce but, on donna à un certain nombre de chiens, privés de toute autre nourriture, de la gélatine pure dite alimentaire. La forme en fut diversement variée : on la donna tantôt sèche, tantôt humide, et tantôt enfin en gelée tremblante.

Le résultat de ces premiers essais fut que la gélatine pure n'était pas un aliment du goût des chiens; plusieurs de ces animaux souffrirent les angoisses de la faim, ayant à leur portée de la gélatine, et n'y touchèrent point; d'autres y goûtèrent,

mais ne voulurent point en manger ; d'autres en prirent une première et une seconde fois en certaine quantité, puis refusèrent obstinément d'en faire usage.

Nous acquîmes ainsi la preuve que la gélatine, bien différente des os que les chiens appètent avec avidité, épurée et devenue insipide et sans odeur, n'avait aucun attrait pour ces animaux, même quand ils ressentaient une faim des plus vives.

Le premier résultat, bien que négatif, n'était pas sans importance; car les animaux affamés, et particulièrement les chiens, ne sont pas délicats sur le choix des moyens de satisfaire le besoin qui les presse. Renfermés en certain nombre, par exemple, privés de tout aliment et pendant plusieurs jours, ils ne tardent point à s'entre-dévorer. Sous ce point de vue (*cela est triste à dire*), ils se rapprochent beaucoup de l'homme, comme ne le prouve que trop, avec tant d'autres exemples analogues, le fameux naufrage de *la Méduse.*

EXPÉRIENCES SUR LA GÉLATINE ASSAISONNÉE.

Après avoir éclairci ce point, nous entreprîmes une autre série d'expériences sur la gélatine rendue sapide et agréable au goût par divers genres d'assaisonnemens.

Nous commençâmes par la gelée véritablement alimentaire que préparent les charcutiers pour la consommation journalière de l'homme. Cette gelée, qui s'ajoute au jambon, à la galantine, est faite par la décoction de diverses parties du porc, réunies souvent aux abatis de volailles ; elle est d'un goût très agréable, et est fort recherchée des consommateurs.

Le premier chien auquel cette gelée fut donnée, la prit pendant quelques jours avec une véritable avidité ; mais cette appétence se calma bientôt : il mettait plus de temps à prendre la gelée ; quelques jours encore, et il ne la prenait qu'en partie et avec des signes de dégoût ; enfin il n'y toucha plus du tout, et se contentait de la flairer, sans doute pour s'assurer si ce qu'on lui donnait n'aurait pas subi quelques changemens. En somme, l'animal, au 20e jour de l'expérience, était mort de faim, ayant

à sa disposition un aliment que, d'abord, il avait accepté avec empressement.

Cette expérience fut répétée sur plusieurs autres chiens ; elle eut exactement le même résultat, c'est-à-dire la mort avec tous les signes de l'inanition complète, le 20e jour au plus tard.

Bien que le doute ne fût plus possible, nous voulûmes cependant multiplier ces essais, afin de nous assurer s'il n'y avait rien d'individuel dans nos résultats. A cet effet, nous soumîmes d'autres chiens au régime de la gelée de charcutier, mais nous ne poursuivîmes pas l'expérience au-delà de la manifestation du dégoût, qui se montrait rarement plus tard que le 6e ou 8e jour; après quoi nous remettions l'animal à un régime ordinaire, et sa santé ne souffrait aucune atteinte.

D'après ces expériences, un chien pouvait vivre 20 jours en se nourrissant exclusivement de gélatine aromatisée par les principes odorans et sapides de la viande. Mais dans cette durée de l'existence, quelle était la part de la gélatine digérée? L'animal succomberait-il plus tôt, s'il ne prenait aucune nourriture?

Le désir d'éclaircir ce doute fut l'occasion d'une nouvelle série d'expériences qui fut exécutée sur 22 animaux.

En voici le résumé :

EXPÉRIENCES SUR L'ABSTINENCE.

De ces animaux, les uns furent soumis à une abstinence complète; les autres furent également privés de tout aliment, mais ils eurent de l'eau à discrétion.

Nous reconnûmes d'abord un fait depuis long-temps connu en physiologie, et qui vient d'être récemment constaté de nouveau dans le beau travail de M. Chaussat sur l'abstinence, savoir, que la mort de faim est d'autant plus prompte que l'on est plus jeune. En effet, des chiens âgés de 4 jours, sont morts après 48 heures d'abstinence; des chiens âgés de plus de 6 ans, vivaient encore au 30e de diète absolue; d'autres, plus jeunes, ont vécu de 7, 10, 11, 15 et 20 jours.

Pour atteindre l'objet que nous nous proposions, nous n'a-

vions donc qu'à comparer les âges des animaux mis au régime de la gélatine alimentaire, et ceux qui avaient été soumis à l'abstinence complète.

En comparant l'âge des chiens morts en mangeant de la gélatine, et l'âge de ceux qui étaient morts de faim, nous trouvâmes que la différence était fort peu de chose. En prenant des animaux du même âge, l'époque de la mort était, à quelques heures près, la même. Il faut dire toutefois, pour l'intelligence de ce résultat, que les animaux soumis au régime de la gelée de charcutier, se condamnaient eux-mêmes à une abstinence volontaire, après avoir pris cette gelée pendant 8 à 10 jours, et qu'il y avait eu réellement abstinence de part et d'autre dans les 10 ou 15 derniers jours de l'expérience.

Nous venons de dire que, dans la série d'expériences dont nous rapportons les résultats, plusieurs animaux avaient été privés d'alimens, mais non d'eau. Il était curieux, en effet, de savoir si l'eau aurait quelque influence sur la prolongation de l'existence des animaux soumis à l'abstinence. Cette influence a été manifeste : tous les chiens qui ont bu de l'eau, ont vécu 6, 8 et même 10 jours au-delà du terme fatal à ceux qui en étaient privés.

Un tel résultat n'a rien qui doive surprendre : le corps des animaux, le nôtre, sont composés, en très grande partie, d'eau qui se perd incessamment par diverses issues, telles que les poumons, la peau, les reins, etc. Il faut que de nouvelle eau vienne remplacer celle qui s'échappe, sans quoi, les rouages de la machine vivante cesseraient bientôt de fonctionner. Sous ce rapport et sous plusieurs autres, l'eau est donc un véritable aliment, et des plus indispensables.

On pourrait conclure de ces faits, que l'eau pure est plus nutritive que la gelée alimentaire. Sans rejeter entièrement cette conséquence, nous vîmes qu'elle ne ressortait pas rigoureusement des expériences précédentes; car, d'une part, les animaux mis au régime de la gélatine, cessent assez promptement d'en manger, et tombent alors dans le cas de l'abstinence complète; et de l'autre, les animaux mis à l'usage exclusif de l'eau, en boivent jusqu'aux derniers instans de leur vie. Nous avions donc

besoin de nous livrer à de nouvelles tentatives propres à éclaircir si la gélatine est ou n'est pas nutritive.

EXPÉRIENCES SUR LA GÉLATINE ASSOCIÉE A DIVERSES MATIÈRES ALIMENTAIRES.

Pour cela, nous résolûmes de mêler la gélatine à diverses matières alimentaires, et de nous assurer par là si nous ne pourrions pas en prolonger l'usage assez long-temps pour en apprécier les effets nutritifs.

Dans ces nouvelles expériences qui nous ont pris beaucoup de temps, car plusieurs se sont prolongées quatre-vingts et quatre-vingt-dix jours, la gélatine, généralement à forte dose, a été donnée, soit cuite dans du bouillon de viande, soit mêlée au pain et à la viande, tantôt isolément et tantôt réunis.

La quantité de gélatine sèche, associée avec ces matières, a pu être portée jusqu'à 500 grammes par jour pour des animaux du poids total de 10 ou 12 kilogrammes; elle était prise sans trop de répugnance, et a pu donner ainsi tous ses effets nutritifs; et cependant, dans tous ces essais qui ont été variés de beaucoup de manières, où la dose de la gélatine a été tantôt croissante et tantôt décroissante, ainsi que celle des alimens auxquels elle était associée, nous ne sommes jamais arrivés à une alimentation complète; loin de là : nos animaux sont morts avec tous les signes de l'inanition ; tous ont perdu rapidement de leur poids ; tous ont éprouvé des diarrhées abondantes, et sont tombés dans cet affaiblissement extrême, précurseur presque inévitable de la mort par défaut de nutrition.

On trouvera à la suite de ce rapport le détail de ces expériences; nous en citerons cependant ici quelques-unes, afin de donner une idée de la manière dont elles ont été conduites.

Expérience. — Un jeune chien, de grande taille, âgé de près d'un an, poids $11^{k},25$, est mis au régime d'une soupe composée de pain 250^{gr}, et égale quantité de colle de Flandre. Il y reste pendant 44 jours en maigrissant beaucoup; le 45e jour, le régime se compose de pain 120^{gr}, colle de Flandre 370, c'est-à-

dire, qu'on ajoute en gélatine ce qu'on diminue en pain. L'animal laisse bientôt la soupe avec dégoût, et tombe dans une débilité excessive; on reprend alors le précédent régime de pain et de colle de Flandre à parties égales 250^{gr}, en y ajoutant un demi-litre de bon bouillon gras : l'animal reprend sa soupe avec avidité; l'état des forces s'améliora. Mais ce mieux ne fut que de courte durée : l'animal, en 63 jours, était redevenu très faible, il ne pesait plus que 8^{k},50, au lieu de 11^{k},25, poids initial.

La diarrhée la plus abondante n'a pas cessé pendant ces 63 jours. Le voyant dans cet état, et sa mort étant inévitable si on persistait dans le même régime, on mit l'animal au régime de la viande pendant quatre jours, ce qui rétablit ses forces et fit cesser la diarrhée. Au 76e jour, le chien étant bien remis, on reprit le régime de la soupe de pain, de colle et de bouillon ; mais l'animal ne le prend qu'avec dégoût, et meurt le 83e jour avec une maigreur excessive.

Autre expérience. — Une grosse chienne adulte, pleine, bien portante, fut mise à l'usage d'un mélange composé, pour 24 heures, de :

Gélatine sèche alimentaire	200 grammes.
Pain.	250 *id.*
Viande de cœur de bœuf.	130 *id.*
Deux œufs.	
Sel, quantité suffisante.	

Elle prend cette nourriture pendant 18 jours, durant lesquels elle maigrit très sensiblement.

Du 12e au 22e jour de l'expérience, la dose de gélatine est portée jusqu'à 500 grammes pour 24 heures; mais le dégoût se manifeste : on est forcé de réduire la dose de gélatine.

Le 23e jour, la chienne met bas cinq petits. Nous remarquons qu'elle a seulement quatre mamelles développées et contenant du lait. L'un des petits ne tarda pas à périr, probablement parce qu'il ne trouva pas de mamelles pour s'y attacher.

On continue la même alimentation, mais avec 250 grammes de gélatine seulement.

Le 24e jour, l'amaigrissement, après la délivrance, paraît très notable.

Du 24e au 29e jour, l'animal prend avec ses alimens, suivant la dose indiquée ci-dessus, 970 grammes de gélatine sèche. Il manifeste de la répugnance pour sa nourriture, quoiqu'il présente cependant tous les signes d'une faim excessive. Une des quatre mamelles cesse de fournir du lait, et un des petits est trouvé mort.

Du 29e au 43e jour, on cesse la gélatine pour nourrir l'animal avec la tripe. Dès le 3e jour de ce régime, toutes les mamelles sont pleines et donnent abondamment du lait.

Le 43e jour, on reprend la gélatine. Bientôt les mamelles supérieures s'affaissent; les trois inférieures sont encore remplies de lait.

Le 55e jour, toutes les mamelles flétries ne contiennent plus de lait. La mère, devenue très maigre, repousse d'abord ses petits. Au 58e jour, elle ne les laisse plus s'approcher d'elle ; aussi ne tardent-ils pas à périr d'inanition.

Dans l'espace de 20 jours, l'animal a mangé, indépendamment du pain et de la viande, 3210 grammes de gélatine sèche. Cette alimentation a eu pour résultat évident de suspendre la sécrétion du lait, qui revenait aussitôt qu'on changeait de nourriture. Ce régime n'était donc pas suffisamment nutritif.

On peut conclure sans crainte des faits qui précèdent, que la gélatine, même aromatisée par les principes sapides et odorans de la viande, ne peut seule servir d'aliment et entretenir la vie, et qu'elle excite promptement un dégoût insurmontable ;

Que son introduction, en certaine proportion, dans le régime, même pour moitié, n'améliore pas celui-ci, et qu'au contraire elle le rend incomplet et insuffisant.

Restait à examiner une préparation alimentaire, où l'on fait entrer quelquefois la gélatine pour une faible proportion, et qu'on distribue ensuite aux indigens. Je veux parler du bouillon de viande, fait en partie avec la solution gélatineuse obtenue par le procédé de M. d'Arcet.

EXPÉRIENCES SUR LE BOUILLON GÉLATINEUX ET LE BOUILLON DE VIANDE.

Dans la vue d'éclairer ce point particulier, qui cependant est d'une haute importance, puisqu'il touche à l'alimentation des pauvres valides ou malades, nous avons cru bien faire en comparant le bouillon qui se fabrique à l'hôpital Saint-Louis par les procédés de M. d'Arcet, et le bouillon que distribue et vend dans Paris, en très grande quantité, la compagnie hollandaise.

Pour rendre cette comparaison plus fructueuse, l'un de nous, d'après le désir de la commission, s'est consacré pendant trois mois (septembre, octobre, novembre de 1835) à l'examen attentif de la dissolution gélatineuse et du bouillon qu'on prépare à l'hôpital Saint-Louis.

Tous les jours il faisait prendre à l'hôpital le bouillon et la dissolution gélatineuse du jour même. A leur arrivée au laboratoire de l'École polytechnique, où toutes ces expériences ont été exécutées, on constatait leurs caractères physiques, leur saveur et leur action sur le papier, etc.

On évaporait ensuite un litre de chaque liqueur au bain de vapeur, jusqu'à ce que le résidu ne perdît plus rien. Après avoir examiné ce résidu lui-même, on le brûlait avec ménagement pour en détruire la matière organique et en doser les sels.

On verra dans le tableau qui suit, et où se trouvent renfermés les résultats de cette longue suite d'essais, que le bouillon de l'hôpital Saint-Louis est souvent neutre ou faiblement acide; qu'on le rencontre fréquemment louche, et que son goût, assez inégal, laisse quelquefois à desirer. Ce bouillon paraît contenir moyennement 14 grammes de matière sèche par litre, dont 8 grammes en matière organique et 6 grammes de sels où domine le sel marin. Quant à la matière organique, elle se compose essentiellement de graisse, de gélatine et d'extrait provenant de la viande ou des légumes. Ce bouillon renferme un peu de sel ammoniac qu'on n'a pas cherché à doser exactement.

La dissolution gélatineuse renfermait généralement 10 gram-

mes de gélatine par litre ; mais comme cette quantité est un produit moyen, on a étudié des dissolutions plus pauvres obtenues des os déjà épuisés. Toutes ces liqueurs se sont montrées plus ou moins alcalines, quelquefois louches et de mauvais goût, mais souvent sans saveur. On n'y trouve, en général, que des traces de substances salines. La liqueur ne renferme guère en réalité que de l'eau, de la gélatine, et un peu de graisse en quelque sorte émulsionnée par la présence de quelques traces des composés ammoniacaux.

C'est l'alcalinité de la dissolution gélatineuse qui explique le peu d'acidité du bouillon qui en provient, les acides fournis par la viande ou les légumes étant neutralisés par l'alcali de la dissolution.

C'est aussi son aspect louche et la saveur assez désagréable qu'elle présente quelquefois, qui rendent compte de l'état trouble du bouillon et de la saveur peu satisfaisante qu'on lui a reconnue dans quelques-unes des épreuves.

Une surveillance active et éclairée est donc plus nécessaire, plus indispensable, quand il s'agit de fabriquer du bouillon avec une dissolution gélatineuse sujette à varier selon les soins qu'on porte au choix des os, à leur manutention et à la bonne direction de l'appareil. Nul doute qu'on ne puisse obtenir, avec l'appareil de M. d'Arcet, une dissolution gélatineuse sans saveur et sans odeur, et par suite, un bouillon agréable ; mais on n'observe pas toujours, sans doute, les précautions qui seraient nécessaires pour y parvenir.

Examen chimique comparatif *du bouillon gras et de la dissolution gélatineuse confectionnés à l'hôpital Saint-Louis.*

DATES. — 1835.	BOUILLON PAR LITRE.				DISSOLUTION GÉLATINEUSE PAR LITRE.			
	RÉSIDU sec.	MATIÈRE organ.	SELS.	OBSERVATIONS.	RÉSIDU sec.	MATIÈRE organ.	SELS.	OBSERVATIONS.
	gr.	gr.	gr.		gr.	gr.	gr.	
24 sept.	15,54	8,24	7,30	Neutre, louche, goût ordin., mais pas très bon.	10,60	10,52	0,08	Faiblement alcaline, un peu louche, fade.
25 —	12,34	6,97	5,37	Neutre, louche, goût ordinaire.	12,78	»	»	Faiblement alcaline, un peu louche, goût cru.
26 —	13,24	5,55	7,69	Neutre, louche, goût ordinaire.	10,30	10,17	0,13	Faiblement alcaline, louche, goût mauvais.
28 —	12,34	6,82	5,52	Acide, louche, goût sur.	11,88	11,74	0,14	Faiblement alcaline, louche, goût cru.
29 —	13,42	8,32	5,10	Faiblement acide, louche, mauvais goût.	11,80	11,66	0,14	Faiblement alcaline, louche, mauvais goût.
30 —	17,10	10,34	6,76	Faiblement acide, très louche, goût ordinaire.	12,12	11,97	0,15	Alcaline, sans saveur, louche.
1er oct.	13,10	8,34	4,76	Faiblement acide, louche, goût sur.	8,40	»	»	Neutre, louche, fade.
2	12,86	5,50	7,36	Neutre, presque clair, goût bon.	15,12	»	»	Alcaline, presque claire, fade.
3 —	13,60	6,20	7,40	Neutre, louche, bon goût.	10,62	10,50	0,12	Faiblem. alcaline, goût ordin., un peu louche.
5 —	13,76	6,54	7,22	Neutre, louche, goût ordinaire.	11,22	»	»	Alcaline, un peu louche, goût ordinaire.
6 —	14,38	6,20	8,18	Faiblement acide, louche, goût ordinaire.	10,20	»	»	Un peu alcaline, un peu louche, fade.
7 —	11,92	6,43	5,49	Un peu acide, louche, mauvais goût.	10,38	10,20	0,18	Faiblem. alcaline, presque claire, goût ordin.
8 —	14,36	7,44	6,92	Faiblement acide, louche, goût ordinaire.	10,52	10.39	0.13	Faiblement alcaline, louche, goût ordinaire.
9 —	17,02	8,06	8,96	Faiblement acide, louche, goût sur.	11,86	»	»	Faiblement alcaline, louche, goût ordinaire.
16 —	12,60	6,80	5,80	Un peu acide, louche, bon goût.	6,90	6,78	0,12	Sans saveur, faiblement alcaline, assez claire.
19 —	13,77	6,23	7,54	Neutre, louche, goût gélatineux.	7,66	7,52	0,14	Faiblem. alcaline, un peu louche, goût ordin.
20 —	13,52	7,78	5,74	Un peu acide, louche, goût ordinaire.	14,30	»	»	Faiblem. alcaline, un peu louche, goût ordin.
21 —	15,60	8,33	7.27	Neutre, rouge et coloré; un peu amer.	8,10	7,98	0,12	Faiblem. alcaline, un peu louche, goût ordin.
22 —	13,88	6,68	7,20	Acide, louche, goût un peu sur.	8,88	»	»	Faiblement alcaline, assez claire, fade.
23 —	13,78	6,86	6.92	Neutre, louche, pas très bon.	8,28	8,18	0,10	Faiblem. alcaline, un peu louche, sans saveur.
24 —	15,14	8,71	6,43	Faiblement acide, louche, mauvais goût.	10,88	10,72	0,16	Faiblement alcaline, sans saveur, louche.
26 —	14,40	7,34	7,06	Un peu acide, louche, goût faible et pas bon.	13,40	13,17	0,23	Faiblement alcaline, louche, fade.
27 —	13,96	8,13	5,83	Un peu acide, louche, goût mauvais et sur.	5,38	4,42	0,96	Faiblement alcaline, assez claire, insipide.
28 —	13,50	6,59	6,91	Neutre, trouble, bon goût.	7,74	7,60	0,14	Faiblement alcaline, assez claire, goût ordin.
29 —	15,96	10,21	5,75	Faiblement acide, louche, goût assez bon.	4,42	»	»	Faiblement alcaline, claire, insipide.
30 —	13,68	6,01	7,67	Neutre, louche, goût assez bon.	9,80	9,64	0,16	Un peu alcaline, louche, sans saveur.
31 —	13,20	7,31	5,89	Neutre, un peu louche, goût assez bon.	9,86	9,66	0,20	Alcaline, un peu louche, sans saveur.
2 nov.	13,90	7,02	6,88	Neutre, louche, bon goût.	6,44	6,36	0,09	Faiblement alcaline, claire, insipide.
3 —	13,60	6,93	5,67	Neutre, peu louche, très bon goût.	6,00	5,92	0,08	Neutre, claire, insipide.
4 —	11,80	6,22	5,58	Neutre, un peu louche, bon goût.	6,20	6,11	0,09	Faiblem. alcaline, assez claire, sans saveur.
5 —	15,20	8,13	7,07	Neutre, assez clair, bon goût.	7,74	7,61	0,13	Faiblement alcaline, un peu louche, insipide.
6 —	15,66	7,74	7,92	Faiblement acide, clair, très bon goût.	3,74	3,71	0,03	Alcaline, claire, insipide.
7 —	13,92	6,06	7,86	Faiblement acide, louche, bon goût.	11,40	11,26	0,14	Faiblement alcaline, louche, goût ordinaire.
9 —	15,64	5,78	9,86	Neutre, louche, bon goût.	9,20	9,06	0,14	Alcaline, louche, goût ordinaire.
10 —	12,18	6,38	5,80	Acide, louche, goût ordinaire.	14,48	14,30	0,18	Alcaline, louche, goût ordinaire.

Comme on se proposait de comparer, dans les expériences physiologiques, le bouillon de l'hôpital Saint-Louis à celui de la Compagnie hollandaise, on a exécuté quelques nouvelles expériences chimiques sur ce dernier, qui n'ont fait que confirmer l'analyse faite avec tant de soin par M. Chevreul.

En général, le bouillon de la Compagnie hollandaise est d'une acidité très marquée, d'une saveur agréable et appétissante, souvent un peu louche. Il renferme très régulièrement par litre 24 à 25 grammes de matière sèche, dans lesquels il faut compter 8 à 10 grammes pour les sels, et en particulier pour le sel marin, et 15 grammes pour les matières organiques, c'est-à-dire la graisse, la gélatine, l'extrait de viande et les parties solubles fournies par les légumes.

Quand on compare le résidu sec laissé par le bouillon de l'hôpital Saint-Louis, à celui que laisse le bouillon de la Compagnie hollandaise, leur odeur et leur saveur présentent des caractères si tranchés, que c'est bien certainement l'un des meilleurs moyens de les juger; cependant on n'a pas voulu tenir compte de cette comparaison dans les tableaux.

Examen chimique du bouillon de la Compagnie hollandaise.

DATES. — 1835.	PAR LITRE.			
	RÉSIDU sec.	MATIÈRE organ.	SELS.	OBSERVATIONS.
	gr.	gr.	gr.	
11 novembre.	25,50	15,98	9,52	Acidité faible, bon goût, un peu louche.
12 —	22,96	12.98	9,98	Acide, bon goût, assez clair.
13 —	23,80	14,77	9.03	Acide, bon goût, un peu louche.
16 —	23,96	15,21	8,75	Acide, bon goût, un peu louche.
17 —	23,92	15,17	8,75	Acide, bon goût, un peu louche.
18 —	21,56	14,28	7,28	Acide, bon goût, un peu louche.
19 —	24,58	15,41	9,17	Acide, bon goût, un peu louche.
20 —	24,40	15,04	9,36	Acide, bon goût, assez clair.

Dans le même temps que l'un de nous se livrait à ces études chimiques comparatives, un autre comparait ces mêmes produits sous le rapport nutritif.

A cette fin, dans un certain nombre d'expériences, il mit en

regard deux chiens aussi semblables que possible sous le triple rapport de l'âge, du poids et de la bonne santé. On nourrissait l'un avec une soupe composée d'une quantité déterminée de pain blanc et de bouillon hollandais ; l'autre était nourri avec la même dose de pain, mais mêlée au bouillon de l'hôpital Saint-Louis. On constatait chaque jour sur l'un et sur l'autre l'influence du régime sur le poids du corps et sur l'exercice des fonctions.

Voici quelques-unes de ces expériences, ainsi que leurs résultats :

Un chien, que nous désignerons sous le n° 1, pesant $8^{kil},250$, est mis pour nourriture à l'usage d'une soupe composée de pain blanc 250^{gr} et bouillon gélatineux de l'hôpital Saint-Louis, 1 litre.

La santé s'entretient bonne pendant 56 jours, mais l'animal ne pèse plus que $7^{kil},15$; il a donc perdu dans cet intervalle, et sous l'influence de ce régime, $1^{kil},235$.

On remplace alors le litre de bouillon de l'hôpital Saint-Louis par un litre de bouillon de la Compagnie hollandaise, le pain étant toujours 250^{gr} pour chaque jour. Au 111e de l'expérience et au 55e de ce nouveau régime, l'animal se porte bien, il pèse $7^{kil},90$: il a donc récupéré 90^{gr} sur le poids primitif.

Un chien n° 2, du poids de $6^{kil},50$, fut mis au régime d'une soupe composée de bouillon hollandais 1 litre et pain 250^{gr}. Au 56e jour, son poids était augmenté de 15^{gr}. On le met à l'usage de la soupe faite avec le bouillon de l'hôpital Saint-Louis 1 litre et 250^{gr} de pain. Au 111e jour de l'expérience, au 55e du nouveau régime, l'animal ne pèse plus que $6^{kil},15$: il a donc perdu 40^{gr}.

Voici d'autres expériences dans lesquelles la quantité de pain a été diminuée afin de mieux mettre en évidence les effets du bouillon.

Chien n° 3, pesant $3^{kil},75$; régime par jour :

Bouillon hollandais	1 litre.
Pain.	120 grammes.

Au 17e jour, l'animal pèse $3^{kil},60$: il a donc perdu 15 grammes.

On change le régime.

Bouillon Saint-Louis	1 litre.
Pain.	120 grammes.

Le chien pèse $3^{kil},75$ au 41e jour : il a donc récupéré son poids primitif.

Chien n° 4, pesant 4 kilogrammes :

Bouillon Saint-Louis, par jour	1 litre.
Pain	120 grammes.

Au 17e jour, l'animal pèse $3^{kil},80$: il a donc perdu 20 grammes.

On change le régime.

Bouillon hollandais.	1 litre.
Pain.	120 grammes.

Au 41e jour, le chien pèse $4^{kil},50$: il a donc gagné 50 grammes sur son poids primitif, et 70 sur celui qu'il avait acquis en prenant le bouillon gélatineux.

D'après ces exemples, que nous avons pris comme les plus simples, on voit que l'avantage, bien que faible, est toujours resté au bouillon de viande que fait avec tant de soin la Compagnie hollandaise. Au contraire, le bouillon de l'hôpital Saint-Louis, qui est aussi un bon bouillon de viande, mais étendu pour moitié de la solution gélatineuse, n'a que médiocrement soutenu l'épreuve de la concurrence.

Nous devons ajouter, comme un fait important, que dans plusieurs cas, des chiens nourris avec la soupe au bouillon, soit hollandais, soit de Saint-Louis, et bien que la quantité de pain ait été portée jusqu'à 380 grammes par jour, n'étaient pas suffisamment alimentés, et qu'ils sont morts avec tous les signes de l'inanition, bien que l'on ait changé leur régime avant la fin de l'expérience, et qu'on les ait mis à l'usage de la viande.

Tel est, messieurs, le récit aussi abrégé que possible des nombreuses expériences auxquelles votre commission s'est livrée dans le but spécial d'apprécier les propriétés nutritives de la gélatine. Nous pouvons, ou plutôt nous devons en tirer cette conséquence, que si la gélatine peut entrer sans désavantage

pour une part dans les alimens, il ne faut pas que sa proportion dépasse certaines limites, car elle donne alors lieu à des inconvéniens graves, et particulièrement à un dégoût insurmontable, au point que les animaux se laissent mourir d'inanition plutôt que de toucher à cette substance, quel que soit son mode de préparation.

La concordance frappante qui se remarque entre nos résultats et ceux des expérimentateurs qui nous ont précédés, ne permet donc pas de partager les espérances flatteuses que certains philanthropes avaient conçues à différentes époques du parti qu'on pouvait tirer des os.

EXPÉRIENCES SUR LE PARENCHYME DES OS.

Dans toutes les recherches dont il vient d'être question, il s'est toujours agi de la gélatine proprement dite, produit de la réaction de l'eau et de la chaleur sur certaines parties des animaux. Il aurait été curieux, sans doute, d'expérimenter comparativement sur la *chondrine*, mais, outre qu'il n'est pas facile de se procurer cette matière, elle aurait peut-être encore besoin d'être étudiée par les chimistes, avant de servir de base à des expériences sur l'alimentation. Nous aurions pu aussi diriger nos investigations sur la gélatine qui, par une trop forte chaleur ou par quelque influence atmosphérique, a perdu la propriété de faire gelée avec l'eau; mais l'odeur et la saveur repoussante de cette gélatine sirupeuse s'opposent à ce qu'elle puisse jamais être employée comme aliment. Nous n'avons donc pas jugé à propos de la soumettre, non plus que la *chondrine*, à des expériences spéciales dont l'utilité eût été fort contestable.

Il n'en était pas de même des os et de la matière organique qui forme leur parenchyme; il était intéressant de chercher si ces substances étaient de bons ou de mauvais alimens.

Dans cette intention, nous nous sommes procuré à l'établissement de l'île des Cygnes, des os déphosphatés et décarbonatés par l'acide chlorhydrique. Réduits ainsi à leur parenchyme organique, les os sont demi transparens, flexibles, élastiques,

ont une odeur de graisse et une saveur acide qu'ils doivent à l'opération chimique par laquelle une grande partie de leurs sels calcaires a été enlevée.

Ces produits, qui portent le nom collectif de *gélatine alimentaire*, sont cependant de deux espèces. Les uns proviennent de la tête du bœuf et de celle du mouton. Ils se transforment presque entièrement en gélatine par l'action de l'eau bouillante: leur odeur de graisse est peu prononcée. Les autres proviennent des pieds de mouton; ils ont une apparence plus opaque que les premiers; ils contiennent évidemment une certaine quantité de graisse.

Plusieurs chiens auxquels ces deux espèces d'os furent offertes, les mangèrent pendant quelques jours également bien; mais après cinq ou six jours, une distinction bien tranchée s'établit entre ces produits : les animaux refusèrent les os de têtes de bœuf et de mouton, et nous dûmes renoncer à les employer. Les chiens qui mangeaient les os provenant des pieds de mouton, continuèrent à s'en nourrir pendant un mois à la dose de 250^{gr} par jour, sans jamais avoir donné aucun signe de répugnance, les recevant au contraire chaque matin avec une satisfaction non douteuse.

Pendant ce temps, ces animaux se sont toujours bien portés, sont restés vifs et gais; leur digestion était régulière; cependant leur poids a subi une légère diminution, ce qui indique que leur alimentation n'était pas complète. Ajoutons toutefois qu'après un mois de ce régime, le dégoût s'est manifesté par des signes non équivoques, ainsi que les annonces de l'inanition. Nous dûmes dès-lors nous borner à constater que le parenchyme organique des pieds de mouton avait suffi à l'alimentation pendant tout un mois.

Ce résultat, bien que remarquable, n'a rien de surprenant. Chacun sait que les animaux carnassiers de grande taille, que les chiens eux-mêmes, broient les os spongieux et s'en nourrissent, rejetant par la défécation les sels calcaires presque sans mélange. En enlevant aux os, à l'aide d'un acide, leur phosphate et leur carbonate de chaux, c'est leur faire subir une véritable préparation culinaire qui rend ici, comme dans une

multitude d'autres circonstances, l'aliment d'une mastication plus facile et d'une digestion plus prompte.

Il n'était pas aussi facile de comprendre comment les chiens qui acceptent pendant un mois les os de pieds de mouton déphosphatés, refusent, après quelques jours, les os de tête de bœuf et de mouton, également privés de leur partie saline.

Dans la vue de jeter quelque lumière sur cette anomalie singulière, au moins en apparence, nous avons analysé comparativement ces deux sortes d'os. Les os de pieds de mouton ont été trouvés composés pour 100 parties de

Eau.	47,22
Graisse	5,55
Matière qui se transforme en gélatine. .	17,30
Phosphates terreux et autres sels	12,42
Matière animale insoluble	17,51
	100,00

Les os de têtes de bœuf ou de mouton contiennent :

Eau.	22,87
Graisse	11,54
Matière qui se transforme en gélatine. .	27,99
Phosphates terreux.	32,77
Matière animale insoluble	4,83
	100,00

Ainsi, la substance que les animaux refusent contient plus de graisse, plus de gélatine et plus de sels que celle qu'ils acceptent, et dont ils se nourrissent quelque temps. Celle-ci contient plus d'eau, et surtout plus de matière animale insoluble que la précédente. Est-ce à cette proportion de matière insoluble qu'il faut attribuer la préférence que les chiens lui accordent, et sa vertu nourrissante? On peut le supposer, mais rien jusqu'ici ne le prouve rigoureusement.

Toutefois, ce parenchyme des os de pieds de mouton, que les chiens mangent avec plaisir, et dont ils peuvent se nourrir exclusivement pendant un mois, est en partie composé de la matière organique qui se change facilement en gélatine. Il devenait curieux de savoir si, après avoir subi cette transformation,

cette matière conserverait au même degré ses propriétés nutritives temporaires.

Nous fîmes donc macérer dans l'eau chaude, mais non bouillante, une certaine quantité d'os de pieds de mouton déphosphatés, et nous nous procurâmes ainsi une gelée assez compacte, retenant encore par son odeur et sa saveur quelque chose de son origine, et dont la surface était recouverte d'une couche écumeuse contenant évidemment de la graisse.

Nous mîmes plusieurs chiens à l'usage de cette gelée; parmi eux se trouvaient ceux qui, précédemment, s'étaient nourris de pieds de mouton déphosphatés ; les animaux soumis à ce régime ne tardèrent pas à présenter tous les caractères de l'inanition, et même à périr dans le marasme le plus complet.

Nous citerons comme exemple un chien qui s'était bien trouvé pendant un mois de la nourriture exclusive de pieds de mouton déphosphatés : après 10 jours de l'usage de la gelée faite avec ces mêmes pieds, il avait perdu 500 gr de son poids : son extérieur, alors, est entièrement changé; il n'a plus sa vivacité, il se soutient à peine; ses yeux sont ternes, son poil est hérissé; il répand une odeur infecte, il est poursuivi d'une diarrhée incessante. Cet état s'empire encore durant les jours suivans; enfin l'animal meurt le 13e jour de l'expérience dans une émaciation excessive, ayant cependant continué à manger la gelée jusqu'au dernier moment.

D'autres chiens qui débutèrent par manger de la même gelée, ne survécurent pas plus de 20 jours en en mangeant à discrétion.

Nous remarquâmes dans le cours de ces expériences, comme une circonstance curieuse, que ces animaux mangeaient avec une préférence marquée l'écume grasse de la surface et la gélatine qu'elle recouvrait immédiatement, et qu'ils délaissaient, au contraire, la gélatine qui occupait le fond du vase et qui était dépourvue de saveur graisseuse.

Ce n'est donc pas uniquement parce qu'ils retiennent de la graisse et des sels calcaires, que les os de pieds de mouton sont nutritifs ; c'est probablement aussi à raison de leur condition de parenchyme organique. Ainsi s'est introduit expérimentalement un nouvel élément dans la grande question de l'alimentation,

et cet élément nous a fourni matière à des recherches ultérieures dont nous dirons les résultats.

Dans le but de nous éclairer sur son influence, nous résolûmes de soumettre les os eux-mêmes à l'expérience ; que si les os satisfaisaient seuls à une alimentation complète, on aurait une preuve de plus de l'influence de la condition organique sur les propriétés des alimens.

A cet effet, nous avons mis des chiens à un régime exclusivement composé d'os et d'eau ; mais aux uns les os étaient donnés crus, dépouillés, autant que possible, des chairs ; aux autres les os étaient donnés cuits, c'est-à-dire dépouillés complètement de toutes les parties molles et en partie de leur graisse.

Le résultat de ces expériences est celui-ci :

Les chiens qui ont mangé les os crus se sont parfaitement bien trouvés de ce régime ; ils l'ont subi sans interruption pendant trois mois, sans aucun trouble dans leur santé et sans aucune perte de leur poids.

Il n'en a pas été de même des chiens qui se sont nourris d'os cuits ; après deux mois de cette nourriture, ils sont morts avec tous les signes de l'inanition, et une diminution considérable de leur poids.

La conséquence naturelle de ces expériences, c'est que la condition d'organisation n'est pas toute-puissante, et qu'elle a besoin de se combiner à d'autres conditions pour produire une nutrition complète et de longue durée.

Mais pour donner à cette déduction toute la valeur désirable, il était nécessaire de l'établir sur un plus grand nombre de faits, et d'expérimenter comparativement sur les divers tissus animaux qui servent ordinairement à la confection de la gélatine et des diverses espèces de colle forte.

Nous fîmes, dans cette vue, plusieurs séries d'expériences.

EXPÉRIENCES SUR LES TENDONS.

La première eut pour sujet les *tendons ;*

La seconde, les *cartilages*, le *cuir cru* ou *tanné.*

Nous ne sommes en mesure de parler en ce moment que de

ce qui regarde les tendons; les autres expériences ne sont pas terminées : elles trouveront leur place dans un rapport supplémentaire que nous préparons.

Comme type de nos recherches sur les qualités nutritives des tendons, nous citerons le fait suivant qui, à lui seul, résume ce que nous avons observé sur ce point.

Le 23 mars dernier, un chien adulte, pesant $16^{kil},300$, est mis à l'usage des tendons de bœuf, pour toute nourriture, avec l'eau pour boisson. Il a de l'un et de l'autre à discrétion, et l'aliment est renouvelé chaque matin.

Le premier jour, l'animal consomme 1 $\frac{1}{2}$ kil. de tendons qui paraissent le satisfaire; mais à dater du 10 avril, il s'en dégoûte, n'y touche presque plus, et bientôt, le 15 avril, il les refuse formellement. Pesé à ce moment (23e jour de l'expérience), il a perdu $1^{kil},800$ de son poids, et offre d'ailleurs les signes non douteux de l'inanition. On change alors son régime, on lui donne des os crus qu'il mange avec avidité, à la dose de 2 kil. par jour. Il retrouve rapidement ses forces et son activité. Le 12 mai, il avait récupéré en poids 1 kil. et continuait à manger ses os avec satisfaction et à se bien porter.

Les tendons ne sauraient donc, pas plus que le parenchyme des os, suffire seuls à l'alimentation au-delà d'un certain temps.

EXPÉRIENCES SUR LES PROPRIÉTÉS NUTRITIVES DE L'ALBUMINE, DE LA FIBRINE ET AUTRES PRINCIPES IMMÉDIATS ANIMAUX.

Les nombreuses expériences qui précèdent ont surabondamment démontré que la gélatine est peu ou point nutritive. Mais ces propriétés négatives étaient-elles donc propres à cette substance? les principes immédiats animaux ou végétaux lui seraient-ils supérieurs? ou bien seraient-ils sur la même ligne? La Commission résolut de se livrer à des recherches qui pussent amener une solution quelconque à ces intéressantes et nouvelles questions. C'est ici que notre travail a pris une immense extension; car il ne s'agissait de rien moins que de répéter pour chacun de ces principes immédiats organiques, qui entrent

dans la composition de nos alimens, les mêmes essais que nous avions entrepris et terminés sur la gélatine.

Nous savions déjà, par les travaux de l'un de nous, que l'alimentation composée d'un seul élément était rarement suffisante, et qu'elle conduisait à la mort après un temps plus ou moins long.

Cependant, nous résolûmes d'examiner directement tous les faits qui pourraient se rapporter à la question.

EXPÉRIENCES SUR L'ALBUMINE.

Nous prîmes d'abord l'albumine qui, sous plus d'un rapport, se rapproche de la gélatine. Cependant il n'en est pas de cette substance comme de la gélatine : celle-ci est un produit de l'art; l'albumine, au contraire, existe toute formée dans l'économie et particulièrement dans le sérum du sang, dans celui de la lymphe, etc.; on pouvait donc présumer qu'une nourriture exclusivement composée d'albumine suffirait, au moins pour un temps, à l'alimentation. On va voir qu'il n'en fut pas ainsi.

Nous essayâmes d'en nourrir des chiens; mais nous fûmes promptement forcés d'abandonner notre entreprise, car plusieurs animaux auxquels nous donnâmes pour toute nourriture pendant quelques jours des blancs d'œufs cuits ou crus, n'y touchèrent pour ainsi dire pas, et se seraient certainement laissés mourir de faim à côté.

L'albumine seule coagulée ou liquide, de même que la gélatine, était donc instinctivement repoussée, délaissée par des animaux tourmentés par une faim des plus vives. (1)

Ces résultats relatifs à l'albumine étonneront; car si l'on s'accorde à regarder le blanc d'œuf durci comme difficile à digérer, du moins est-il qu'on ne saurait, d'après les notions communes, lui refuser les qualités d'un aliment.

(1) Comme nous avions à disposer de beaucoup de jaunes d'œufs, nous voulûmes nous assurer si les chiens consentiraient à s'en nourrir. A cette fin, nous donnâmes 12 à 14 jaunes d'œufs durs à des chiens bien portans et de grand appétit. Le premier jour, les jaunes d'œufs furent mangés avec quelques signes de répugnance; le deuxième, la répugnance fut plus marquée, et les jaunes d'œufs ne furent mangés qu'en partie; enfin, le quatrième jour, les animaux ne voulurent plus y toucher, bien qu'ils fussent réellement affamés.

Le blanc d'œuf, liquide ou cuit faiblement, passe d'ailleurs, comme on sait, pour un aliment léger et très propre à une bonne et facile assimilation.

On trouve, en effet, réunies dans le blanc d'œuf nombre de conditions favorables à la digestion : il est alcalin, il renferme des sels, et, en particulier, du sel marin en assez forte proportion ; la matière animale qu'il contient est la même qui se retrouve dans le chyle et dans le sang ; elle y est liquide et se coagule pourtant, par les acides de l'estomac, en flocons de peu de cohésion ; enfin le blanc d'œuf renferme quelques membranes organisées qui peuvent jouer dans la digestion un rôle utile et peut-être indispensable.

Malgré toutes ces bonnes raisons, l'albumine est repoussée par les animaux. On verra plus loin comment on peut s'expliquer, en partie au moins, un tel résultat : pour le moment, nous nous contenterons de bien établir les faits.

Après ces essais sur l'albumine, nous voulûmes étudier la fibrine.

EXPÉRIENCES SUR LES PROPRIÉTÉS NUTRITIVES DE LA FIBRINE.

Cette substance se présentait à nous avec une réputation, justement méritée, de substance nutritive par excellence. N'est-ce pas elle, en effet, qui forme presqu'en entier la chair musculaire, aliment principal de l'homme et des animaux carnassiers ?

Nous devions nous attendre à des résultats bien différens de ceux que nous avaient fournis la gélatine et l'albumine qui, en définitive, n'ont jamais servi exclusivement de nourriture à aucun animal.

Au lieu de faire nos premières expériences sur la chair musculaire, où la fibrine est unie aux tissus vasculaires, nerveux, cellulaires, nous préférâmes prendre cette matière dans son état de pureté, et, pour cela, nous employâmes la fibrine telle qu'elle s'extrait du sang de bœuf. Elle fut lavée avec soin, exprimée, afin de la séparer entièrement des autres élémens du

sang. C'est dans cet état de pureté, mais humide, qu'elle fut donnée aux animaux.

Ces nouvelles expériences, dont les détails seront publiés, nous ont offert, indépendamment de leur résultat, qui est des plus remarquables, plusieurs circonstances curieuses que nous allons rappeler.

La première impression de la fibrine du sang, ainsi épurée, a été la répugnance; mais bientôt les animaux qui s'y sont accoutumés, l'ont prise avec satisfaction pendant toute la durée des expériences qui, dans plusieurs cas, se sont prolongées jusqu'à 75 jours. Ce n'est que vers les derniers jours qu'un certain dégoût s'est prononcé. Dans une de ces expériences on crut qu'en ajoutant à la fibrine de la gélatine alimentaire, l'animal préférerait le nouvel aliment, mais il n'en fut rien : il continua à manger négligemment la fibrine, et ne toucha point à la gélatine.

Mais le fait le plus singulier, qui nous a beaucoup surpris, et sans doute surprendra tout le monde, c'est que, bien que nos animaux aient régulièrement mangé et digéré de 500 à 1000 grammes de fibrine, chaque jour, ils n'en ont pas moins offert graduellement, par la diminution de leur poids et leur maigreur croissante, les signes d'une alimentation insuffisante, et que l'un d'eux est réellement mort d'inanition, après avoir mangé tous les jours, pendant deux mois, un demi-kilogramme, et même la veille de sa mort 1 kilogramme de fibrine.

Chose remarquable! sur cet animal le sang avait presque entièrement disparu : malgré le soin que nous mîmes à le recueillir, peu d'instans après la mort, nous en obtînmes à peine 1 gramme de fibrine.

Voilà sans doute un résultat fort inattendu, et qui nous montre combien nous avons à faire avant d'avoir une théorie, même approximative, de la nutrition! Que la gélatine, que l'albumine ne nourrissent pas, on le comprend : ces matières n'entrent que pour une faible part dans l'alimentation de l'homme et des animaux. Mais que la fibrine, cette base organique de la viande, ne puisse, prise en quantité considérable, soutenir la vie au-delà d'un certain temps, voilà qui doit surprendre et qui mérite

de nouvelles investigations, auxquelles la Commission se propose de se livrer.

Il est vrai que la fibrine extraite du sang diffère sous plus d'un rapport de la fibrine des muscles; elle n'est point organisée, elle n'a point les principes sapides et odorans que la viande cède au bouillon; elle n'est pas intimement mélangée de vaisseaux, de nerfs et de cellulosité; enfin elle est privée des sels alcalins, terreux et du fer, qui se retrouvent dans le tissu musculaire. Ne serait-ce pas cette différence de composition qui se trouverait la raison du faible degré de ses qualités nutritives? car chacun sait par expérience que la viande nourrit complètement, même à une dose inférieure à celle où nous avons fait manger la fibrine du sang à nos chiens. Nous citerons d'ailleurs bientôt des faits qui ne laissent aucun doute à cet égard.

La fibrine de la viande, celle du sang, ne sont donc pas identiques. A ne considérer même que l'action des réactifs, la fibrine récemment coagulée est toujours plus soluble que celle dont la coagulation est ancienne.

Mais il est impossible d'expliquer ainsi les remarquables résultats qu'on vient de rapporter. Comme il est évident que la fibrine, à un état quelconque, ne nourrit pas, il faut bien en conclure ou bien que la fibrine, comme l'albumine, comme la gélatine, ne sont pas, étant prises seules, capables de fournir à l'estomac le produit qui peut se convertir en un chyle nutritif, ou bien qu'il leur manque quelque chose qui serait indispensable pour déterminer cette transformation. (1)

Pour éclaircir cette difficulté, nous avons résolu de faire deux séries d'expériences. Dans la première, les animaux seront alimentés avec de la fibrine du sang mêlée artificiellement aux élémens sapides et odorans de la chair des muscles; et dans la deuxième l'alimentation se fera avec la chair elle-même, mais dépouillée, autant que possible, de toutes les matières qui dans les muscles ne sont pas la fibrine.

(1) Entre la fibrine qui ne nourrit pas et la viande qui nourrit, y aurait-il une différence analogue à celle qui existe entre la fécule qui, à elle seule, ne se convertit pas en sucre, et le grain d'orge germé, où la fécule se saccharifie si aisément à la faveur de la diastase?

Ces expériences sont commencées, mais elles ne sont pas encore terminées; elles feront partie d'un rapport supplémentaire que nous nous proposons de présenter à l'Académie. Nous allons citer cependant les deux premières :

EXPÉRIENCES SUR LA FIBRINE DU SANG UNIE AUX PRINCIPES SAPIDES DE LA VIANDE.

1re *Expérience.* Du 14 avril 1841, un chien de forte taille est nourri exclusivement avec de la fibrine du sang de bœuf, bien lavée et arrosée avec du bouillon gras de la Compagnie hollandaise.

État de l'animal : vif, bien portant, pour la première fois soumis à l'expérimentation.

Age.	18 mois,
Poids	15 kilog.,
Quantité de fibrine mangée chaque jour.	1 kilog.,
Quantité d'excellent bouillon gras mêlé à la fibrine.	33 centil.

Le 19 *avril*, 5e jour. — L'animal mange bien son mélange et paraît satisfait de cette alimentation.

Poids . . . . . 15 kilog.

Le 3 *mai*, 17e jour. — L'animal se dégoûte de la fibrine et en perd, en la gaspillant, environ 500 grammes sur 1000.

Au lieu de 33 centilitres, on ajoute 50 centilitres de bouillon à 1000 grammes de fibrine.

Pendant 3 ou 4 jours il mange mieux, et à-peu-près entièrement ce qu'on lui donne.

Le 7 *mai*, 21e jour. — L'animal se dégoûte de nouveau de la fibrine, et en perd une très grande quantité.

On fait alors cuire la fibrine avec 50 centilitres de bouillon. Après cette préparation, la fibrine répand une odeur animalisée très appétissante.

Pendant les premiers jours qui suivent, l'animal mange avec

avidité son kilogramme de fibrine ainsi préparée, il n'en laisse rien. Mais bientôt il s'en dégoûte et finit par refuser d'en manger, quoique tous les jours on ait le soin de lui en donner de la nouvelle et préparée exactement de la même manière. On essaie de lui en donner lorsqu'elle est refroidie ou lorsqu'elle n'est que tiède ; il la refuse dans tous les cas.

Le 15 *mai*, 31e jour. — L'animal refuse de manger, et laisse la fibrine cuite qu'on lui donne.

Poids de l'animal . . . . . 13 kilog.

2 kil. de perte en 31 jours.

On essaie de revenir à la fibrine crue, pendant 2 ou 3 jours; l'animal n'en mange pas davantage, et il refuse la fibrine, sous quelque forme qu'on la lui présente.

Du 15 au 19 mai, l'animal est resté sans manger, à côté d'un kilogramme de fibrine divisé en deux parties, dont l'une était cuite dans le bouillon et l'autre crue.

Expérience terminée le 19 *mai* (33e jour.) Ainsi, dès ce premier essai, l'alliance de la fibrine avec d'excellent bouillon contenant les principes sapides et les sels de la viande n'a pas suffi pour nourrir. Nous verrons si ce résultat, remarquable à plus d'un titre, se maintiendra dans nos expériences ultérieures.

EXPÉRIENCES SUR LA FIBRINE MUSCULAIRE.

Du 29 mars 1841, un chien, de moyenne taille, est nourri exclusivement avec du bœuf bouilli, privé de graisse et pressé dans un linge, après 24 heures de macération dans l'eau, dans le but de la dépouiller de sa saveur et de son odeur de viande, et de le rendre ainsi, autant que possible, semblable à la fibrine du sang.

Etat de l'animal : vif et bien portant, et pour la première fois soumis à l'expérimentation.

Age	de 18 mois à 2 ans,
Poids	6kil,300,
Quantité de bœuf mangée chaque jour.	250 grammes.

L'animal, quoique mangeant bien ses 250 grammes de bouilli par jour, maigrit graduellement. Cependant il conserve sa vivacité ; le poil est luisant et il ne présente aucunement les signes du marasme.

Le 12 *mai*, 43e jour. — L'animal est arrivé à un état de maigreur très considérable.

Poids . . . . . 4kil,800.

1kil,500 de perte en 43 jours.

Jusqu'à ce moment, l'animal a toujours mangé ses 250 grammes de bouilli par jour, excepté depuis 5 ou 6 jours ; il en laisse un peu dans le fond de sa terrine.

Quoique très maigre, l'animal conserve sa vivacité.

24 *mai*, 55e jour. — Depuis le 12 mai, la quantité de bœuf bouilli que l'animal perd a augmenté de jour en jour ; et aujourd'hui, sur 250 grammes, il n'en mange environ que 60.

La maigreur est extrême, l'animal boit beaucoup, et la langueur commence à se manifester.

Il est évident que l'expérience touche à son terme, et que, sous cette forme, la fibrine, bien que plus nourrissante que la fibrine du sang unie au bouillon gras, ne convient pas encore pour une alimentation suffisante.

Il s'agit de savoir maintenant si de nouveaux faits viendront confirmer celui-ci : cela paraît très probable.

Toutefois ce n'est pas dans ce sens que nous interprétâmes d'abord nos résultats sur la fibrine. Nous supposâmes que son défaut de qualité alimentaire tenait à ce qu'elle avait été employée seule. Nous composâmes alors des régimes où se trouvèrent réunis les élémens que nous avions expérimentés isolément.

EXPÉRIENCES SUR L'ALIMENTATION PAR DES MÉLANGES DE GÉLATINE ET DE FIBRINE, DE GÉLATINE ET D'ALBUMINE, DE FIBRINE ET D'ALBUMINE, ET DE FIBRINE, DE GÉLATINE ET D'ALBUMINE.

Nous mîmes des animaux à l'usage, ceux-ci d'un mélange de gélatine et de fibrine; ceux-là de gélatine et d'albumine; d'autres eurent pour nourriture le mélange, en diverses proportions, de ces trois substances, et nous nous engageâmes ainsi dans une nouvelle série d'expériences qui furent et qui devaient être très nombreuses et très longues, et dont les résultats seraient, sans doute, d'un grand intérêt.

Ces résultats, nous allons vous les faire connaître :

Disons d'abord qu'ils ne furent pas entièrement en désaccord avec nos prévisions, c'est-à-dire que le mélange d'albumine et de fibrine, dans diverses proportions, ne fut point l'objet d'une répugnance aussi marquée que l'aurait été chacune des substances prises isolément. En général, on peut en continuer l'usage plus long-temps; mais dans tous les cas, après un laps de temps plus ou moins considérable, les animaux sont tombés dans le marasme et sont morts d'inanition en mangeant une quantité assez considérable de substances alimentaires.

Les divers mélanges employés dans ces expériences ont offert des effets différens : celui de gélatine et d'albumine a été le moins favorable; celui de fibrine et d'albumine a soutenu le plus long-temps la vie, et l'a prolongée jusqu'au 126e jour; avec la gélatine en petite quantité, l'albumine et la fibrine, dont la dose a été portée jusqu'à un kilogramme par jour, la vie s'est soutenue 121 jours. Mais, à ce moment, les alimens ne furent plus digérés, et les animaux moururent avec tous les signes du défaut d'alimentation, bien que leur estomac fût rempli et fortement distendu par une masse considérable d'alimens non chymifiés.

Mais ce qui ressort surtout de ces expériences, c'est que nos mélanges artificiels de fibrine, d'albumine et de gélatine, bien que nous eussions pris tous les soins nécessaires pour les rendre aussi appétissans que possible, ne donnaient, dans aucun cas

un bon aliment, et que, sous ce point capital, ils ne différaient pas, étant réunis, de ce qu'ils étaient isolés.

Cependant la viande crue où ces mêmes élémens se trouvent associés, mais selon les lois de la nature organique, est de toute notoriété un excellent aliment.

Bien qu'un tel fait ne pût être révoqué un instant en doute, nous voulûmes en avoir des preuves directes et expérimentales, ne fût-ce que pour ne point laisser une telle lacune dans notre travail.

Nous mîmes donc plusieurs chiens à l'usage d'une dose fixe de viande crue extraite de têtes de mouton; et, bien que la quantité consommée chaque jour n'eût jamais dépassé 300 grammes et ait été souvent moindre, la santé, le poids de ces animaux se sont maintenus intacts pendant 120 jours, époque à laquelle nous avons cessé l'épreuve, la regardant comme suffisante et terminée. N'est-il pas digne de remarque que 150 à 300 grammes de viande crue de qualité des plus médiocres ait une plus grande valeur nutritive que 1000 grammes de fibrine renforcée de plusieurs centaines de grammes de gélatine et d'albumine?

Les physiologistes seront sans doute frappés de ces résultats; ils se recommandent vivement à l'attention des chimistes.

Quel est donc ce principe particulier qui rend la viande un aliment si parfait? Est-ce la matière odorante et sapide qui joue ce rôle, comme cela semble probable? Les sels et la trace de fer qui s'y trouvent, les matières grasses et l'acide lactique qui en font partie, sont-ils, malgré leur faible proportion, pour quelque chose dans le résultat? Voilà de belles et importantes questions à résoudre, que nous résumerons en deux mots : *séparer de la viande un principe qui, réuni à l'albumine, à la gélatine ou à la fibrine, les convertisse en alimens suffisans pour les animaux carnivores.*

Tant que cette question ne sera pas résolue, il demeure bien évident qu'en fournissant à l'estomac ces matières seules ou mêlées d'une quantité trop faible des principes actifs de la viande, on n'obtiendra qu'une nutrition imparfaite.

EXPÉRIENCES SUR LES PROPRIÉTÉS NUTRITIVES DES SUBSTANCES GRASSES.

Après avoir examiné les propriétés nutritives des principaux élémens azotés, il importait d'étudier sous le même point de vue des substances non azotées, mais fort employées dans l'alimentation de l'homme et des animaux qui s'en rapprochent par la nature de leur régime : je veux parler de la graisse, du beurre, etc.

Quinze animaux adultes furent successivement mis à un régime exclusivement composé de corps gras (beurre frais, axonge, enfin, graisse de cœur de bœuf, c'est-à-dire de graisse encore contenue dans ses cellules organiques). Ces expériences se sont prolongées près d'une année (de 1837 à 1838). On va voir, dans le récit que nous allons faire, les raisons de cette longue durée.

Quatre expériences, qui furent faites d'abord avec le beurre frais, à la dose de 300 grammes par jour, ne nous donnèrent point de résultats, si ce n'est que les chiens, après avoir mangé le beurre avec avidité les deux premiers jours, refusèrent ensuite formellement d'y toucher, et seraient morts à côté, si l'on n'eût persisté à ne pas leur donner d'autre nourriture.

Nous fûmes plus heureux avec un cinquième animal, qui consentit à manger du beurre frais d'une manière irrégulière pendant 68 jours, et qui mourut ensuite d'inanition, quoique dans un état d'embonpoint remarquable. Pendant toute la durée de l'expérience, ce chien exhalait une forte odeur d'acide butyrique, son poil était gras au toucher, sa peau était onctueuse et couverte d'une couche graisseuse.

A l'autopsie nous trouvâmes tous les tissus, tous les organes infiltrés de graisse; le foie était, comme on dit en anatomie pathologique, *gras*. En le soumettant à l'analyse, on y a trouvé une très grande quantité de stéarine et peu ou point d'oléine. Il s'était fait dans cet organe une sorte de filtration du beurre.

L'alimentation avec l'axonge pure eut des résultats semblablables : plusieurs animaux refusèrent d'en manger après l'avoir

acceptée les premiers jours avec plaisir. Un autre mourut le 18e jour, en prenant 250 grammes certains jours, et refusant le le plus souvent d'y toucher. Un autre enfin vécut jusqu'au 56e jour, en consommant habituellement 120 grammes d'axonge par 24 heures ; encore se passa-t-il plus d'une journée où l'animal préféra l'abstinence à l'axonge qui lui était offerte.

Son autopsie nous montra, comme pour l'animal mort en mangeant du beurre, une atrophie générale des organes, mais une grande abondance de graisse, particulièrement sous la peau, où elle formait une couche de plus de 1 centimètre d'épaisseur.

Nous essayâmes si en mêlant une certaine proportion de pain à l'axonge on améliorerait ses effets; nous fîmes une pâtée composée de

Axonge.	120 grammes.
Pain blanc.	250 *idem.*

Mais l'animal qui fut soumis à cette nourriture ne s'en accommoda que quelques jours et la refusa ensuite.

Nous eûmes encore des résultats fort analogues en expérimentant avec la graisse qui environne le cœur du bœuf. Cette graisse est encore enveloppée dans son tissu cellulaire, et des parcelles de fibre musculaire y sont attachées çà et là.

Quatre chiens furent soumis à l'usage de cette substance. Ils la mangèrent d'abord avec avidité; mais tous quatre, au bout de 7 jours, la refusèrent. Ils en disséquaient, pour ainsi dire, minutieusement les morceaux, s'emparant des moindres parcelles de fibre musculaire et des lames qu'ils parvenaient à détacher du tissu cellulaire. Tous succombèrent : le 1er au 19e jour, le 2e le 24e jour, le 3e le 28e jour, le 4e le 35e jour. Des ulcérations s'étaient montrées sur la cornée transparente.

A l'autopsie, tous les organes étaient à-la-fois atrophiés, mais infiltrés de graisse; le foie était *gras*.

A l'opposé des animaux dont nous venons de rapporter l'histoire, un petit chien adulte vécut en parfaite santé pendant un an, en mangeant tous les jours 125 grammes de graisse de cœur de bœuf.

Un autre chien, qui avait pour tout aliment, chaque jour, 190 grammes de graisse de cœur de bœuf, vécut pendant six mois en santé parfaite; seulement il exhalait une odeur insupportable de graisse. Il aurait sans doute vécu plus long-temps, si l'on eût continué l'expérience.

Malgré cette diversité de résultats dans les six expériences sur la graisse de bœuf, puisque deux animaux en ont été nourris complètement pendant un laps de temps considérable, et que quatre sont morts en la mangeant, il est évident que, sous cette forme, la graisse a un avantage marqué non-seulement sur les autres principes immédiats azotés, précédemment examinés, mais aussi sur la graisse pure ou isolée.

EXPÉRIENCES SUR LES QUALITÉS NUTRITIVES DU GLUTEN ET DE LA FÉCULE.

Après ces essais fort incomplets sur les qualités nutritives des principes immédiats tirés des animaux, nous voulûmes faire quelques études sur les mêmes principes, mais tirés des végétaux, et examiner particulièrement les propriétés alimentaires du gluten et de la fécule.

Le gluten séparé, soit de la farine de froment, soit de la farine de maïs, nous offrit un phénomène que nous n'avions pas observé en expérimentant avec des principes immédiats organiques, qui, tous, excitent plus ou moins de répugnance chez les animaux obligés de s'en nourrir ou tout au moins d'en manger.

Le gluten, bien que son odeur soit fade et quelque peu nauséabonde, bien que sa saveur n'eût rien d'agréable, fut pris sans difficulté dès le premier jour, et les animaux ont continué d'en faire usage sans aucun dégoût pendant trois mois, sans aucune interruption. La dose était de 120 à 150 grammes par jour, et les animaux conservaient tous les caractères d'une excellente santé. Ce fait nous a d'autant plus frappés, qu'il est en opposition avec la règle qui semble résulter de faits très nombreux, précédemment exposés, savoir, qu'une substance alimentaire, surtout si c'est un principe immédiat isolé, n'est point apte à entretenir la vie au-delà d'un temps qui n'est jamais très long.

Voilà au contraire, une matière considérée autrefois comme un principe immédiat azoté qui sans aucune préparation ni assaisonnement, n'excite ni répugnance, ni dégoût, et qui seule nourrit parfaitement et pendant long-temps.

Un célèbre chimiste anglais, le docteur Proust, s'appuyant sur ce fait bien constant que le lait suffit, à lui seul, pour constituer un excellent aliment, a pris sa composition pour type, et ramené la composition générale de la nourriture des animaux à la forme suivante :

1° Une matière azotée	caséum ;
2° Une matière grasse	beurre ;
3° Une matière non azotée neutre	sucre de lait ;
4° Divers sels alcalins ou terreux.	

Cependant le gluten nourrit à lui seul, quoique plus simple dans sa constitution que le lait ou les alimens qu'on calculerait d'après la composition de celui-ci.

Il ne faudrait pourtant pas regarder le gluten comme un principe immédiat. Tel que nous l'avons employé, il retenait sans doute quelque trace de fécule. Par lui-même on sait d'ailleurs qu'il peut se résoudre en deux corps distincts, une substance albumineuse et le produit qu'on a appelé glaïadine. Cette dernière, à son tour, se partage en gluten proprement dit, en gomme et en mucilage.

Nos chiens mangeaient donc beaucoup de gluten uni à quelque peu d'albumine, de gomme, de mucilage, de fécule et même de sucre provenant de cette fécule. Cet aliment, simple en apparence, était donc assez composé en réalité. Mais ce n'est pas ce qu'on sait de sa composition chimique qui aurait suffi pour nous faire prédire son pouvoir nutritif.

EXPÉRIENCES SUR LES PROPRIÉTÉS NUTRITIVES DE LA FÉCULE.

La fécule, qui entre pour une part si notable dans le régime de l'homme et dans l'alimentation des animaux domestiques ; la fécule, qui existe en si grande proportion dans les farines des céréales et des légumineuses, ne nous a donné, dans nos expériences sur les chiens, presque aucun indice de propriétés

nutritives. Est-ce parce qu'elle avait été isolée des autres élémens avec lesquels elle est unie dans les végétaux, graines ou farines où elle se trouve? Cela n'est pas improbable; car c'est là un des résultats que nous avions généralement obtenus dans la longue suite de nos expériences.

D'abord sous la forme pulvéruleuse, humide ou sèche, les chiens auxquels on la présente, non-seulement ne cherchent point à s'en nourrir, mais ne la regardent point. Mêlée à l'eau bouillante et devenue empois, les animaux n'y touchent point davantage. Ils mourraient d'inanition à côté, sans essayer d'échapper à la mort en en mangeant, ne fût-ce que pour l'eau qui s'y trouve.

Pour arriver à en faire une sorte d'aliment moins dédaigné, nous fûmes obligés de composer des bouillies où nous ajoutions tantôt du beurre, tantôt de l'axonge, d'autres fois du sucre ou du sel, et quelquefois du pain, le tout en proportion assez considérable; et, cependant, malgré tous ces soins, toutes ces combinaisons qui donnaient à ces mélanges une odeur et une saveur agréables, nos chiens ont refusé généralement d'en faire usage, et si quelques-uns en ont pris pendant un certain temps, ils n'ont pas tardé à périr avec tous les symptômes de l'inanition, si souvent l'issue de nos tentatives.

Les substances qui nous ont servi dans nos expériences sont l'amidon, ou la fécule de froment, et la fécule de pomme-de-terre. Nous n'avons pas remarqué de différence notable entre ces deux fécules; si, toutefois, il y en avait une très légère, elle serait en faveur de la fécule de pomme-de-terre, que les animaux ont semblé prendre avec un peu moins de répugnance que l'amidon.

Il eût été, sans doute, curieux d'étudier et de comparer à la fécule les diverses espèces de farine, soit des céréales, soit des légumineuses, mais notre travail durait déjà depuis si longtemps, que nous avons craint de le prolonger davantage sans faire connaître à l'Académie les premiers résultats de nos recherches.

Voilà, messieurs, bien des faits intéressans, voilà bien des

expériences, voilà bien des résultats. L'Académie comprend maintenant, nous osons l'espérer, comment nous avons si souvent reculé à faire un rapport, et comment nous avons si souvent répondu que nous n'étions pas prêts. Cependant les questions dont nous avons entretenu l'Académie ne sont pas les seules que nous ayons examinées. Beaucoup d'autres, non moins importantes, ont été l'objet de nos investigations expérimentales, et les faits que nous avons constatés jusqu'ici ne le cèdent en rien, pour l'intérêt, à ceux que nous venons d'avoir l'honneur de présenter à l'Académie.

Dès que ce nouveau travail sera terminé, nous nous empresserons d'en faire l'objet d'un rapport spécial.

Nous compléterons ainsi la longue série de nos études sur l'alimentation, autant qu'un pareil sujet peut être épuisé.

CONCLUSIONS.

Nous serons très réservés dans les conclusions de cette première partie de notre travail, car n'avons-nous pas rendu évident, avant tout, que la science en est encore à ses premiers pas en tout ce qui regarde la théorie de la nutrition? Cependant nous croyons que les faits suivans sont établis par nos expériences, et hors de contestation :

1° On ne peut, par aucun procédé connu, extraire des os un aliment qui, seul ou mêlé à d'autres substances, puisse tenir lieu de la viande elle-même ;

2° La gélatine, l'albumine, la fibrine, prises isolément, n'alimentent les animaux que pour un temps très limité et d'une manière fort incomplète. En général, ces substances excitent bientôt un dégoût insurmontable, au point que les animaux préfèrent se laisser mourir plutôt que d'y toucher;

3° Ces mêmes principes immédiats, artificiellement réunis, et rendus d'une agréable sapidité par l'assaisonnement, sont acceptés avec plus de résignation et plus long-temps que s'ils étaient isolés; mais en définitive, ils n'ont pas une meilleure influence sur la nutrition, car les animaux qui en mangent,

même à des doses considérables, finissent par mourir avec tous les signes d'une inanition complète;

4° La chair musculaire, dans laquelle la gélatine, l'albumine et la fibrine sont réunies selon les lois de la nature organique, et où elles sont associées à d'autres matières, comme la graisse, les sels, etc., suffit, même en très petite quantité, à une nutrition complète et prolongée;

5° Les os crus ont le même avantage, mais la dose consommée en vingt-quatre heures doit être beaucoup plus forte que s'il s'agissait de la viande;

6° Toute espèce de préparation, telles que la décoction dans l'eau, l'action de l'acide chlorhydrique, et surtout la transformation en gélatine, diminue les qualités nutritives des os, et semble même, dans certains cas, les faire presque entièrement disparaître;

7° Cependant la commission n'a pas voulu se prononcer pour le moment sur l'emploi de la gélatine associée aux autres alimens dans la nourriture de l'homme. Elle a compris que les expériences directes pouvaient seules l'éclairer, à ce sujet, d'une manière définitive. Elle s'en occupe activement, et les résultats en seront exposés dans la seconde et dernière partie de ce rapport;

8° Le gluten, tel qu'on l'extrait de la farine de froment ou de maïs, satisfait à lui seul à une nutrition complète et prolongée;

9° Les corps gras, pris pour unique aliment, soutiennent la vie pendant quelque temps, mais ils donnent lieu à une nutrition imparfaite et désordonnée où la graisse s'accumule dans tous les tissus, tantôt à l'état d'oléine et de stéarine, tantôt à l'état de stéarine presque pure.

Note *sur certains genres de poissons et de reptiles qu'on ne peut classer d'une manière absolue, comme* marins *ou* d'eau douce.

Extrait d'une lettre adressée à M. Élie de Beaumont

Par M. Valenciennes. (1)

..... Il est très vrai que la forme de la Caudale et la nature des écailles qui recouvrent la base de cette nageoire établissent des rapports entre les Palœniscus et les Esturgeons, mais ils en établissent d'aussi frappans et de plus intimes avec d'autres poissons de familles différentes des Esturgeons et intermédiaires entre les Brochets et les Harengs; ou, pour parler notre langue ichthyologique, entre les *Lucioïdes* et les *Clupcoïdes;* et ceux-ci sont, comme les Esturgeons, des poissons qui séjournent dans nos eaux douces (les *Lucioïdes*), ou qui passent de l'eau douce dans l'eau salée, et *vice versa* (les *Clupcoïdes*).

Vous voilà donc rassuré sur le séjour des Palœoniscus.

Il faut d'ailleurs envisager la question du séjour des animaux d'une manière plus large, en ne distinguant pas des animaux marins et des animaux d'eau douce, soit que les animaux habitent les eaux douces ou marines sans respirer par l'intermédiaire de l'eau, soit, ce qui est physiologiquement plus singulier, que leur organe respiratoire étant branchial, ils ne puissent respirer que par l'intermédiaire de l'eau.

(1) Ayant eu à m'occuper de la question de savoir si certains bassins houillers considérés habituellement comme des bassins d'eau douce, pouvaient être considérés rigoureusement comme tels, j'avais cru trouver une difficulté dans la présence de poissons du genre *Palœoniscus*, attendu que des poissons de ce même genre existent en grand nombre dans le *Zechstein*, qui est une formation marine. Ayant consulté sur ce point M. Valenciennes, j'en ai reçu la réponse suivante, qui m'a paru de nature à intéresser toutes les personnes qui s'occupent de palœontologie. L. E. D. B.

Dans le premier cas, rien ne paraît d'une forme plus marine que les Cétacés; les Baleines, les Dauphins, les Marsouins sont généralement de la mer; mais nous avons le *Platanista* de Pline qui vit dans les eaux du Gange au-dessus de Bénarès, où l'eau de mer ne remonte plus. L'Orénoque nourrit, au-dessus des cataractes d'Aturès et de Maypurès, des Marsouins (*Toninas*), et le Beluga de Steller se tient dans les lacs et là où l'eau est douce Voilà donc pour les Cétacés.

Parmi les Mammifères, les Phoques nous donnent aussi un autre exemple d'animaux généralement marins qui se trouvent dans les eaux douces : ainsi, il s'en trouve dans le lac Baïkal, dans le petit lac Aral et dans la mer Caspienne, qui, moins salée que la mer, peut tout aussi bien être une eau douce qu'une mer, ou du moins c'est un passage, une liaison entre les deux.

Je n'ai pas à vous parler des oiseaux aquatiques; mais parmi les reptiles, rien ne semble plus une forme propre aux eaux douces que le Crocodile; c'est en effet dans tous les grands fleuves d'Afrique, d'Asie, d'Amérique qu'ils habitent. Mais le *Crocodile biporcatus* qui habite les Séchelles et autres toutes petites îles des Amirantes, comme les autres îles de la Polynésie, *Timor, Céram*, etc.,... nage dans la mer, s'y nourrit. Il ne faut pas argumenter, dans cette discussion, de la différence d'espèce, car ces légères nuances de forme que nous saisissons et auxquelles nous donnons l'importance qu'elles doivent avoir pour établir des espèces ne touchent en rien au fond de l'organisation; qu'il y ait deux petites arêtes sur le museau de ce Crocodile biporcatus, ou que le museau soit lisse comme celui du Crocodile du Nil, ils n'en sont pas moins tous deux crocodiles, faits sur un même type d'organisation, pour respirer, pour diriger, pour les sensations du système nerveux; et aussi lorsque nous retrouvons ce Crocodile biporcatus sur la côte de Coromandel, où il se trouve de grands affluens d'eau douce, l'animal vit alors dans les fleuves.

Je ne connais pas un genre de poissons que l'on puisse donner comme une forme marine. Ainsi les Raies, cette grande famille de mer, habitent les eaux douces d'Amérique; une Pastenague habite le Rio-del-Magdalena, à une hauteur où l'eau

de mer n'atteint jamais; elle se pêche dans les étangs voisins (*M. Roulin la posséde ici à Paris*).

Les *Pleuronectes* (Limandes, Soles) remontent les rivières, la Loire jusque dans ses affluens, pour se faire frire à Roanne : ainsi vous voyez que ces *Pleuronectes flexus* auraient plus court, pour retourner à la mer, de s'embarquer sur le Rhône pour aller jouir de la Méditerranée. J'ai pêché des Limandes dans la Seine, à l'île Saint-Denis près Paris; la Sole remonte le Rhin jusqu'à Neuwied et Coblentz, et on les y mange comme dans un port de mer.

Les Aloses remontent périodiquement de la mer dans l'eau douce, et dans la Seine elles vont jusqu'à Provins; il y en a qui se fixent dans le lac de Garda, elles ne sortent jamais de ces eaux douces, c'est l'Agone des Italiens, qui vit aussi dans la Méditerranée. Les Anguilles passent, adultes, de l'eau douce dans la mer, et remontent quand elles viennent de naître; c'est le contraire des Aloses et des Saumons. Les lacs Biserte et autres, qui longuent la côte d'Afrique jusqu'à Tunis, sont pleins de Spares, de Sciènes, etc., poissons marins, et dont les mêmes espèces vivent en grandes troupes dans les deux natures d'eau. Les Muges font la même chose dans nos bassins d'Arcachon : il me semble que voilà beaucoup trop d'exemples. Les Mollusques vous sont, sous ce rapport, connus tout aussi bien qu'à moi. Nilson a trouvé, en Suède et en Norwège, nos Anodontes sur les côtes de la mer, là où il n'y a aucun affluent d'eau douce; et les curieuses expériences de M. Macculoch, que je répéterai d'une autre manière si jamais je suis en mesure de le faire, ont été faites aussi sur les Mollusques. Tous les animaux à respiration branchiale trouvent toujours assez d'oxigène dissous dans l'eau pour respirer, quoique les deux eaux ne se chargent pas d'une même quantité d'air.

CONSIDÉRATIONS *zoologiques, géologiques et géologico-géographiques sur les* AMMONITES *du terrain crétacé,*

Par M. ALCIDE D'ORBIGNY.

(Mémoire présenté à l'Académie des Sciences, le 23 août 1841.)

L'étude des corps organisés fossiles s'est le plus souvent bornée à des descriptions plus ou moins imparfaites d'espèces, sans qu'on y rattachât des vues générales, soit zoologiques, soit géologiques; et ces descriptions, souvent fautives, servirent pourtant de base à des applications géologiques qui, dès-lors, non-seulement pouvaient perpétuer des erreurs, mais encore étaient bien faites pour éloigner les géologues d'y attacher toute l'importance qu'elles méritent. Les Ammonites furent surtout dans ce cas; et un chaos inextricable régnait dans ce genre, malgré les figures données par Sowerby (1) et la monographie de M. de Haan (2), lorsque M. Léopold de Buch reconnut, à ces restes organisés, d'importans caractères intérieurs, jusqu'à lui toujours négligés, et dont il sentit l'utile application à la détermination des espèces. Dans trois mémoires (3) successifs, ce savant illustre s'occupa de décrire les lobes et les selles des cloisons d'Ammonites, et les appliqua à la formation de groupes, divisés d'après ces caractères. Néanmoins, la nature peu saisissable de ces corps fossiles, la difficulté de les étudier dans leur ensemble et avec des vues générales, ont, jusqu'à présent, empêché les naturalistes de s'en occuper utilement. La publication de ma paléontologie française ayant mis à ma disposition des matériaux

(1) *Mineral conchology of Great Britain.*

(2) *Monographiæ Ammoniteorum et Goniatiteorum.* 1825.

(3) Annales des Sciences naturelles, 1829, tome XVII, page 267. Loc. cit., tome XVIII, page 417, et tome XXIX, page 5.

immenses, je me suis livré, depuis un an, à l'examen minutieux des Ammonites, considérées sous le point de vue zoologique et géologique. Bientôt l'étude comparative de *cent quarante-quatre* espèces d'Ammonites du terrain crétacé, d'un nombre au moins égal d'espèces du terrain jurassique, et de milliers d'individus de tous les âges, m'ont mis à portée de découvrir beaucoup de faits qui me parurent intéressans par leur application à la géologie et par les caractères zoologiques des espèces, envisagées sous le rapport des modifications extérieures et intérieures qu'y apportent l'âge, le sexe ou l'altération des individus. J'ai cru devoir faire connaître ici ce travail étendu, dans l'espoir d'éclairer la science relativement à des êtres entièrement perdus et qui ne se trouvent plus que renfermés dans les couches de l'écorce terrestre.

Je diviserai ce Mémoire en trois chapitres, destinés à envisager la question sous le point de vue zoologique, géologique et géologico-géographiques.

CHAPITRE PREMIER.

CONSIDÉRATIONS ZOOLOGIQUES.

§ Ier. *Caractères extérieurs des Ammonites.*

Composition du test. — Le test, chez les Ammonites, et je dirai même chez tous les genres de la famille des *Ammonidæ*, est loin d'avoir la même contexture que chez les *Nautilus* et les *Spirula*, par exemple. Dans ces genres, il se compose de deux couches bien distinctes, l'une interne, toujours nacrée, brillante, dont les cloisons sont invariablement formées; l'autre externe, mince, opaque, revêtue, chez les Nautiles, de zones colorées. En étudiant sur les lieux et en recueillant un grand nombre de morceaux de Nautiles, d'Ammonites et d'Hamites, dans les couches d'argile du gault, du Boulonnais, où ces fossiles sont admirablement bien conservés, j'ai reconnu que la fossilisation ne change en rien la nature des deux couches dis-

tinctes de test des Nautiles, tandis que les Ammonites m'ont toujours montré la nacre à découvert, sans aucune pellicule opaque externe. Comme j'ai pu le voir sur les *A. Denarius*, *Lautus*, *Auritus*, *Splendens*, *Cristatus*, *Bouchardianus*, *Tuberculatus*, etc., et sur l'*Hamites attenuatus*, la nacre est toujours nue, et montre extérieurement les lignes d'accroissement; ainsi, outre les caractères différentiels déjà décrits, les Ammonites auraient une contexture de test bien distincte, et cette contexture serait propre à tous les genres à siphon dorsal et à cloisons découpées, composant la famille des Ammonidées.

Épaisseur du test. — En général, le test des Ammonites est mince; mais il offre beaucoup d'exceptions à cette règle, et j'en possède dont l'épaisseur, surtout sur les côtés, n'est pas moindre de cinq millimètres. Son épaisseur est très variable, suivant les espèces et suivant les diverses régions de ces espèces. S'il y a des côtes, des points d'arrêt transverses, des tubercules, des pointes, ou n'importe quelle aspérité ou saillie, c'est toujours là que le test est plus épais, et souvent le double du reste. Je crois pouvoir expliquer ce fait par le besoin qu'éprouve l'animal de niveler par un encroûtement interne la surface intérieure de sa coquille, afin d'y être plus commodément, comme on le voit chez les Mollusques Gastéropodes et Acéphales.

Différences entre le moule interne et les accidens extérieurs de la coquille, déterminées par l'irrégularité de l'épaisseur du test. — Ce que je viens de dire de l'inégalité d'épaisseur du test suivant les parties, chez les Ammonites, n'a pas seulement un intérêt restreint, mais s'applique à des considérations très importantes sur les différences énormes qu'on remarque entre le moule intérieur de leur coquille et les accidens variés qui recouvrent leur test. Si le dépôt interne des matières calcaires, qui épaississent la coquille en dedans, se faisait également partout, il s'ensuivrait que les matières étrangères qui s'y sont déposées après la mort de l'animal, donneraient sur le moule la représentation exacte des accidens extérieurs de la coquille : les côtes y seraient aussi aiguës, les pointes aussi saillantes; mais la meilleure preuve que je puisse donner de l'inégalité de cet épaississement interne par l'animal, c'est que souvent telles espèces, dont le test

extérieur est fortement strié, sont entièrement lisses à l'état de moule, comme on le voit chez les *A. Velledœ*, *Latidorsatus*, *Mayorianus*, *Duvalianus*, *Juilleti*, *Calypso*, *Guettardi*, etc., ou bien les pointes aiguës qui ornent la coquille de quelques autres disparaissent entièrement dans le moule, ou sont remplacées par un faible tubercule, qu'on reconnaît chez les *A. Clementinus*, *Cryptoceras*, *Mammillaris* et *Lallierianus*. Il résulte de cette différence entre le moule et la coquille, que le plus ou moins de saillie des côtes et des pointes, la présence ou l'absence de celles-ci, ne doivent autoriser la création d'une espèce, qu'autant qu'on a pu l'étudier sur un grand nombre d'individus en divers états, ou lorsqu'il s'y joint des caractères de lobes ou d'enroulement spiral très tranchés.

Modifications des caractères extérieurs des Ammonites. — Ces modifications tiennent à plusieurs causes : aux limites naturelles variables de l'espèce ou variétés, aux suites d'accidens, aux sexes et à l'âge. Je traiterai séparément ces diverses questions.

Variétés naturelles. — Les limites des véritables variétés, chez les Ammonites, sont plus ou moins larges, suivant les espèces. Il en est dont tous les individus présentent identiquement les mêmes accidens extérieurs, au même diamètre, et c'est le plus ordinaire; tandis que d'autres offrent des différences très notables, tout en ayant les mêmes caractères de lobes et d'enroulement spiral. Dans la première série, je nommerai les *A. Beudanti*, *Grasianus*, *Quadrisulcatus*, *Semi-sulcatus*, *Mayorianus*, etc., où des centaines d'échantillons ne m'ont pas montré la moindre différence; mais je ne pourrais en citer que très peu parmi les espèces qui varient le plus, suivant l'âge et le sexe. Si, au même diamètre, le nombre des côtes ou des tubercules est, le plus souvent, le même, comme chez les *A. Fleuriausianus*, *Denarius*, etc., il y a au moins une différence notable dans le plus ou moins de compression de la coquille. Dans la seconde série, il est beaucoup d'Ammonites qui, au même diamètre, offrent des côtes plus ou moins saillantes, plus ou moins atténuées, comme chez les *A. Lautus*, *Rhotomagensis*, *Varians*, *Mantellii*, *Cristatus*, *Verrucosus*, etc., ou bien un plus grand nombre de côtes par tours, ainsi qu'on le trouve chez les *A. Mantellii*, *Rhotomagensis*, *Varians*, *As-*

tierianus, Inflatus, Interruptus, Martinianus, Mammillaris, etc. D'autres modifications plus rares et tout-à-fait exceptionnelles sont celles qu'on retrouve principalement chez l'*A. latidorsatus,* dont certains individus, pris au même diamètre, sont tantôt lisses, tantôt pourvus de côtes espacées transverses. Cette Ammonite est aussi l'une des espèces, peu nombreuses, qui m'ont présenté des différences notables dans l'enroulement spiral, sur des individus de même âge et de même diamètre. Il n'y a donc point de règles fixes sur les limites des variétés, celles-ci étant plus ou moins larges, suivant les espèces. C'est à l'observateur à chercher, dans les caractères intérieurs, les véritables limites de ces variétés ou de ces espèces.

Variétés accidentelles. — Cette série de modifications, assez communes parmi les Ammonites, amène les changemens les plus bizarres. Il paraît qu'elle est due aux lésions ou aux blessures de l'animal, dans le cours de son existence; blessures et lésions qui, l'empêchant de poursuivre la construction si régulière de sa coquille, font disparaître quelques accidens extérieurs, en font naître de nouveaux ou rendent très inégaux les deux côtés de la coquille. Quand ces modifications déforment la coquille et lui ôtent sa symétrie, il est facile de reconnaître qu'elles proviennent d'une lésion de l'animal, comme on l'a dit pour l'*A. Paradoxus* de Stahl, Zieten, difformité de l'*A. Amaltheus.* L'*A. Serpentinus, Brongniartii, Radiatus* et *Humphreisianus*, etc., que je possède, en fournissent également la preuve; mais lorsque ces accidens ont lieu sur la ligne médiane du dos, qu'ils viennent changer tout-à-fait la forme de cette partie, la coquille étant toujours régulière, on n'a, pour ainsi dire, aucun moyen de reconnaître s'il y a eu déformation, et l'on court risque alors de multiplier inutilement les espèces, quand on n'a pas le courage de briser les échantillons pour s'assurer si les tours intérieurs sont les mêmes. L'exemple le plus extraordinaire que je puisse citer de ce dernier mode d'accident, est celui de l'*A. interruptus,* figuré dans ma planche 32, fig. 8 (1), où une espèce à sillon dorsal, à côtes interrompues au milieu du dos et alternes de chaque côté de la

(1) Voyez page 115 de ma Paléontologie française.

ligne médiane, est devenue une Ammonite à dos rond, dont les côtes passent par dessus d'un côté à l'autre. Quelques personnes m'ayant manifesté des doutes sur cette anomalie si extraordinaire, j'ai cassé l'échantillon, et j'ai trouvé que le tour interne, au lieu d'avoir les côtes passant sur le dos, comme on le remarque dans le dernier tour, est sur l'avant-dernier, pourvu du sillon dorsal et des côtes alternes ordinaires à l'*A. interruptus*. Dès-lors, plus d'incertitude possible. Il devient donc indispensable, lorsqu'on trouve, dans un terrain quelconque, une Ammonite de forme anomale, de bien s'assurer si tous les tours ont les caractères propres à chaque âge, et si cette Ammonite ne résulte pas d'une déformation accidentelle.

Variétés de sexes. — Tous ceux qui ont étudié avec soin les *Ammonites* ont pu remarquer que des individus chargés extérieurement des mêmes côtes, des mêmes pointes, de la même distribution d'ornemens, avaient, à des diamètres semblables, une forme très renflée ou très comprimée. Observées superficiellement, ces différences ont quelquefois motivé la création d'espèces purement nominales, ainsi qu'on en peut juger par les *A. Interruptus, Denarius, Mantellii, Varians,* etc. Chaque fois qu'on rencontrait des individus comprimés ou renflés, on les regardait comme espèces distinctes. Lorsque je me trouvai en présence d'un grand nombre d'échantillons de chaque espèce, la distribution des lobes me fit reconnaître que le plus ou moins de compression n'apportait aucune différence dans ce caractère important, et que ces individus, plus ou moins comprimés, devaient appartenir à la même espèce. L'idée me vint alors que, par analogie à ce qu'on observe chez les Olives et autres genres de Gastéropodes où les sexes sont séparés, ces modifications devaient dépendre de la différence des sexes des animaux qui habitaient les coquilles; que les individus les plus comprimés avaient, sans doute, appartenu aux mâles, tandis que les individus renflés devaient être la demeure des femelles. Les animaux de ce sexe étant toujours plus larges et plus courts chez les Céphalopodes acétabulifères, parce qu'ils doivent contenir les œufs, je dus croire qu'il en était de même chez les Ammonites, dont la coquille avait nécessairement suivi le volume

des sexes qui l'habitaient. Une fois convaincu de ce fait, il restait à m'assurer des autres modifications extérieures qui accompagnent ordinairement les sexes, et des limites de celles-ci. J'ai remarqué, par exemple, que les coquilles des mâles, au même diamètre, ont, presque toujours, les côtes plus nombreuses, et que les tubercules intérieurs sont bien plus rapprochés de l'ombilic; tandis que, chez les femelles, au contraire, les côtes sont plus espacées, les tubercules plus éloignés de l'ombilic et plus saillans (*A. Interruptus, Denarius, Mantellii, Varians, Rhotomagensis*). La différence des sexes amène encore des modifications dans l'enroulement spiral de quelques espèces; j'ai observé que les *A. Denarius, Interruptus, Latidorsatus,* ont, par rapport au diamètre entier, le tour externe beaucoup plus large sur les individus comprimés que sur les individus renflés, la nature ayant, sans doute, apporté ainsi une légère compensation de volume intérieur. En résumé, la différence des sexes peut comprimer plus ou moins la coquille, éloigner ou rapprocher les côtes, les tubercules, les rendre plus nombreux par tour, et changer quelquefois le rapport de la largeur du dernier tour au diamètre entier.

Variétés d'âges (1). — Les modifications apportées par l'âge, chez les Ammonites, sont si étendues, qu'elles changent complètement l'aspect des espèces. Elles ont donné lieu aux plus graves erreurs, soit dans la description des espèces, soit dans leur application positive à la géologie. On pourrait même dire que ces modifications sont de véritables métamorphoses, que doivent subir plus ou moins complètement, presque toutes les Ammonites. Convaincu, depuis long-temps, de cette vérité par beaucoup de faits, j'ai voulu la constater sur un grand nombre d'espèces différentes. Les Ammonites, passées à l'état de fer oxidé ou hydraté, m'en ont surtout donné les moyens, en en brisant la coquille et enlevant successivement les tours, les uns après les autres, jusqu'au premier âge de chaque espèce. C'est ainsi qu'après beaucoup de recherches, de comparaisons et en sacrifiant un grand nombre d'échantillons, j'ai reconnu que l'accroisse-

(1) Personne n'avait encore abordé cette question.

ment, chez les Ammonites, apportait le plus souvent, cinq modifications principales suivant l'âge, savoir :

Première modification que j'appellerai *période embryonnaire.* —En thèse générale, les Ammonites commencent, dans le très jeune âge (à quelques millimètres de diamètre), par être entièrement lisses, et par avoir le dos rond, lors même qu'elles doivent, un peu plus tard, avoir une carène ou le dos aigu, ainsi qu'on le voit chez les *A. Bifrons* (Valcotii), *Cordatus*, *Cristatus*, etc.; et alors toutes pourraient être confondues ensemble, si l'enroulement spiral ne se montrait différent dès cet état embryonnaire. On conçoit néanmoins que ce caractère, assez limité, ne s'aidant d'aucun accident extérieur, ni même de la carène, le nombre de formes distinctes de cet âge est très restreint, et que leur distinction en espèces est, pour ainsi dire, impossible. (1)

Seconde modification que je nommerai *première période d'accroissement.* — A cet état lisse du premier âge des Ammonites en succède un autre chez les espèces chargées d'ornemens extérieurs; car pour les Ammonites toujours lisses, on conçoit qu'elles doivent continuer leur accroissement uniforme. Dans cette première période d'accroissement, les accidens qu'on remarque chez les Ammonites, qui plus tard doivent être striées ou costulées, sont la présence de saillies ou de légers tubercules qui se manifestent au pourtour de l'ombilic. Ceux-ci, d'abord à peine sensibles, s'élèvent peu-à-peu et restent seuls un temps plus ou moins long, suivant les espèces : c'est ordinairement à cet âge que la carène commence à se montrer. Pour quelques Ammonites qui n'ont pas d'autres ornemens extérieurs, comme les *A. Lallierianus* (*A. Inflatus* Reineck), *A. Peramplus*, par exemple, cet état paraît être complet, mais le plus grand nombre doit encore changer de formes (*A. Interruptus*, *Martinii*, *Asperrimus*, *Denarius*, *Auritus Lewesiensis*, *Camatteanus*, *Insignis*, *Deshayesi*). Quelquefois, lorsqu'il n'y a pas de tubercules, ce sont les côtes ou les stries qui naissent à cette époque de l'accroissement des Ammonites.

(1) M. Milne Edwards a trouvé ce caractère singulier chez les Crustacés. Ce serait donc une loi générale en zoologie.

Troisième modification que je considère comme la *dernière période d'accroissement.* — Tandis que les tubercules, les côtes du pourtour de l'ombilic se marquent davantage et s'élèvent, on voit plus ou moins tard, suivant les espèces, naître peu-à-peu, sur le dos ou sur les côtés, les côtes simples ou interrompues, les nodosités et les tubercules que doivent recevoir les diverses modifications propres à chaque espèce. Si l'Ammonite est destinée à ne présenter qu'une seule rangée de tubercules sur le milieu ou sur les côtés du dos, elle est complète; mais si elle en comporte plusieurs, comme on le remarque chez les *A. Mammillaris* et *Lyelli*, ceux-ci se succèdent de l'extérieur à l'intérieur jusqu'au nombre fixé par la nature. Quand les Ammonites sont arrivées à joindre les ornemens du dos à ceux du pourtour de l'ombilic, tous se prononcent davantage pendant quelque temps, et alors les espèces sont couvertes de tout le luxe d'ornemens qu'elles peuvent atteindre. Cet état, le plus durable, puisqu'il occupe ordinairement les trois quarts de l'existence et de l'accroissement des Ammonites, peut être regardé comme l'état réellement *adulte.* C'est celui qu'il faut choisir pour décrire une espèce avec le maximum de ses caractères spécifiques (*A. Leopoldinus, Interruptus, Dispar, Denarius Splendens, Bicurvatus, Inflatus, Camatteanus, Verneuilianus* et un très grand nombre d'espèces des terrains jurassiques telles que les *A. Lamberti, Bancksii,* etc.) Que les Ammonites conservent ou non ces dispositions extérieures, passé un certain moment, les accidens extérieurs, tout en restant foncièrement les mêmes, commencent à s'atténuer, les saillies sont moins fortes et s'effacent peu-à-peu, l'espèce, tout en s'accroissant encore, n'est plus aussi parfaite, elle dégénère.

Quatrième modification. *Première période de dégénérescence.* — Beaucoup d'Ammonites restent, jusque dans leur plus grand accroissement, dans l'état de la troisième modification (*A. interruptus, Denarius, Astierianus, Auritus, Mammillaris,* etc., etc.) seulement les côtes s'éloignent de plus en plus, les tubercules se prononcent davantage. Il arrive aussi très souvent que, plus âgées, les côtes et les stries du dos s'effacent peu-à-peu, et finissent par disparaître entièrement, tandis que les tubercules

latéraux, où les côtes de cette partie sont plus espacés, deviennent bien plus saillans, et restent ainsi seuls, pendant une longueur d'accroissement plus ou moins limitée. Cette période, qui correspond en tout à la première période d'accroissement, puisqu'elle représente les Ammonites dans l'état où elles étaient à cet âge, peut être appelée *première période de dégénérescence*, les Ammonites perdant déjà quelques-uns de leurs caractères extérieurs. (*A. Dispar, Clementinus, Radiatus, Bicurvatus, Lewessiensis*, des terrains crétacés; et, dans les terrains jurassiques les *A. Lamberti, Mutabilis, Plicomphalus, Triplicatus, Decipiens, Murchisonæ, Banksii, Insignis.*)

Cinquième modification, que j'appellerai *dernière période de dégénérescence.* — Parmi les Ammonites que je viens de citer, il en est beaucoup qui restent toujours, à leur plus grand diamètre connu, dans l'état précédemment indiqué; mais j'ai pu en observer aussi un bon nombre, qui, après avoir conservé plus ou moins long-temps cette modification, finissent par en changer. Les côtes ou les tubercules latéraux s'éloignent de plus en plus, en s'abaissant peu-à-peu, et disparaissent enfin entièrement, laissant la coquille aussi lisse, dans son dernier tour que dans le premier, à l'état embryonnaire. Elle est dès-lors, au maximum de son accroissement, redevenue ce qu'elle était en naissant. (*A. Dispar, Clementinus, Bicurvatus, Lewessiensis, Radiatus*, dans les terrains crétacés, et les *A. Lamberti, Mutabilis, Murchisonæ, Insignis, Banksii* (1), etc., des terrains jurassiques.)

En résumé, suivant l'âge, chez les Ammonites, il y a évidemment un nombre limité de modifications d'*accroissement* et de *dégénérescence.* Ces modifications ne sont point dues au hasard, mais elles tiennent à des métamorphoses périodiques, tranchées, toujours très régulières, que subissent la plupart des Ammonites et qui s'opèrent invariablement dans un ordre de succession toujours régulier. Chacune, en effet, lisse dans le très jeune âge, se couvre plus tard, dans le cours de son accroissement, de tubercules autour de l'ombilic, puis de côtes, de stries ou de

(1) J'ai observé cette dernière espèce dans cet état, chez M. Royer à Cirey (Haute-Marne).

tubercules sur le dos. Elle est alors *adulte*. Arrivée au maximum de sa complication extérieure, tous ces ornemens commencent à s'altérer; elle dégénère. Ses stries, ses côtes dorsales disparaissent d'abord; elle perd ensuite ses côtes ou ses tubercules latéraux et devient, dans la *vieillesse*, tout aussi simple extérieurement qu'elle l'était dans l'âge *embryonnaire*.

La différence énorme du moule intérieur avec les accidens extérieurs de la coquille, les variétés naturelles, les variétés accidentelles, les variétés de sexes et surtout le grand nombre de variétés d'âges, n'étant pas suffisamment connues, on conçoit dans quel inextricable chaos se trouvait le grand genre Ammonite, chacun voulant établir des espèces sur des échantillons isolés, sans avoir préalablement étudié les limites de celles-ci dans leur ensemble, et sans savoir, dès-lors, où s'arrêter. On conçoit facilement aussi, qu'eût-on reconnu ces nombreuses causes d'erreurs, on se serait souvent trouvé très embarrassé, même en apportant à ce travail la plus scrupuleuse attention, si l'on n'avait eu à sa disposition que les caractères extérieurs. On eût vu chacun étendre ou restreindre arbitrairement les limites des espèces; et le plus beau, le plus grand, et le plus utile de tous les genres de coquilles fossiles, aurait perdu l'importance de son application à la géologie, demeurant dès-lors plutôt un objet de simple curiosité pour les collecteurs, qu'un moyen de rectification pour le paléontologiste. Heureusement, il n'en est pas ainsi. Un caractère ignoré trop long-temps, celui des ramifications des cloisons, la forme, le nombre des lobes et des selles, sont venus déterminer ces limites d'une manière irrévocable, et fixer toutes les incertitudes. On en doit la première application à M. Léopold de Buch. Ce célèbre géologue sut apprécier, dès son premier Mémoire (1), toute l'importance que devait acquérir l'application de ce caractère à la fixation des limites de l'espèce chez les Ammonites; et dans plusieurs publications postérieures (2), il y ajouta un grand nombre de faits des plus intéressans. Néanmoins, personne

(1) Annales des sciences naturelles, 1829, tome XVII, page 267.

(2) Annales des sciences naturelles, tome XVIII, page 417, tome XXIX, page 5.

depuis n'a osé aborder l'étude des lobes, des cloisons, et à peine, en dehors des précieux travaux de M. de Buch, trouve-t-on quelques Ammonites observées sous ce dernier point de vue, encore, faut-il le dire, sans beaucoup d'exactitude. Il est vrai qu'il y fallait apporter une scrupuleuse attention; et le zoologiste qui voulait ainsi bien étudier les Ammonites, devait s'astreindre à dessiner lui-même ces caractères difficiles à saisir, à les mesurer dans leurs détails, afin de ne pas partir d'un faux principe pour rectifier des erreurs, au risque de les perpétuer indéfiniment. C'est ce que j'ai fait, et l'étude des lobes et des selles, en fixant mes idées sur les limites des variétés telles que je viens de les décrire, doit, en outre, comme on le verra plus loin, me donner un grand nombre d'observations nouvelles.

Bouche des Ammonites.

Parmi les caractères extérieurs des Ammonites, il en est un qui, tout en ayant été indiqué, laisse encore beaucoup à faire: c'est celui de la bouche. M. Defrance figura le premier quelques bouches complètes (1) et je fus assez heureux pour lui communiquer alors quelques matériaux; mais, faute de moyens d'étude, les faits isolés, recueillis dans ce premier essai, ne pouvaient se rattacher à aucune considération générale; et ces restes étant rares dans les collections, personne, depuis, n'a repris la question. Après en avoir observé un bon nombre, je suis arrivé à des résultats que je crois intéressans sous le rapport de la forme de ces bouches avec celle de la carène dorsale, et des sections naturelles dans lesquelles les Ammonites peuvent être classées. J'ai reconnu que les modifications de la bouche sont de deux natures. Elles suivent les lignes extérieures d'accroissement et la courbure des côtes de tous les âges, et l'on peut alors les voir extérieurement sur le test; ou bien elles n'ont aucun rapport avec les lignes ordinaires d'accroissement et la courbure des côtes, constituant ainsi une partie tout-à-fait disparate avec le reste. Dans le premier cas, je les nommerai *bouches constantes;* dans le second, *bouches momentanées.*

(1) Dictionnaire des sciences naturelles.

Les *bouches constantes* peuvent être classées en trois séries :

Dans la première se trouvent les bouches pourvues d'une seule languette médiane dorsale, se prolongeant sur le dos bien au delà des dernières côtes (1) comme un long rostre. Cette disposition, que j'ai reconnue sur un bon nombre d'espèces, appartient à deux modifications tout-à-fait différentes des formes extérieures : 1° aux Ammonites ornées d'une quille carénale saillante, comme toutes les espèces du groupe des ARIETES (dans les terrains jurassiques, *A. Turneri*, *Multicostatus*, *Rotiformis*, *Bucklandi*, *Obtusus*, etc.) ; toutes celles du groupe des CRISTATI (des terrains crétacés, *A. cristatus*, *Bouchardianus*, *Roissyanus*, *Varians*) ; et quelques-unes de celles des FALCIFERI des terrains jurassiques ; 2° aux Ammonites pourvues d'un profond canal indépendant des côtes, caractérisant le groupe des TUBERCULATI (des terrains crétacés, *A. Laurus*, *Tuberculatus*). Ainsi, les Ammonites munies de quilles tranchantes ou d'un canal profond, appartiendraient à la même division de bouches et se rapprocheraient bien plus par ce caractère, qu'on ne l'aurait pensé d'après les accidens extérieurs.

Dans la deuxième série des *bouches constantes*, non-seulement la bouche forme une languette ou un rostre dorsal, correspondant à la ligne médiane du dos, à la quille ou au canal ; mais il y a, de plus, de chaque côté de la coquille, une autre languette, également saillante, correspondant aux coudes ou aux fortes inflexions qu'on remarque dans les côtes ou les stries latérales de la coquille. Cette forme de bouche se trouve dans les deux groupes que j'ai précédemment cités, chez les FALCIFERI (*A. bifrons* (*Walcotii* Sowerby), *Serpentinus*, etc.) et les TUBERCULATI (*A. falcatus*) ; elle serait donc en rapport avec le rapprochement immédiat de ces groupes.

Une troisième série des *bouches constantes*, la plus simple de toutes, est celle qui paraît exister chez un très grand nombre d'Ammonites, auxquelles, jusqu'à présent, on n'a encore reconnu d'autres bouches que celles des lignes d'accroissement plus ou moins courbes, plus ou moins droites du bord de la coquille,

(1) Voyez *Paléontologie française*, terrain crétacé (Pl. 88, fig. 1, 3, 4 ; Pl. 92, fig. 1).

comme dans le groupe des HETEROPHYLLI (des terrains crétacés *A. Heterophyllus*, *Velledæ*, *Infundibulum*, *Semistriatus*, *Alpinus*, etc.); des LIGATI (*A. Beudanti*, etc.), des CLYPEIFORMI (*A. Clypeiformis*, *Gevrilianus*, *Requienianus*, etc.), des COMPRESSI (*A. Largilliertianus*, *Vibrayeanus*, *Beaumontianus*, etc.). Cette série de bouches paraît la plus nombreuse et la moins restreinte, puisqu'elle se trouve dans un grand nombre d'espèces. Les bouches qui lui appartiennent, tout en se rapprochant de celles des Nautiles, offrirent cette différence qu'elles sont invariablement saillantes en avant, à la partie dorsale, au lieu d'être échancrées.

Je nomme *bouches momentanées* les bouches qui, au lieu de se trouver, à tous les âges, sur les lignes extérieures d'accroissement, n'apparaissent que de temps en temps, soit qu'elles laissent, de distance en distance, des traces sur la coquille, soit qu'elles n'y en laissent aucune. Lorsqu'elles laissent des traces, elles sont intermédiaires entre les *bouches constantes* et les *bouches momentanées*, et représentent alors l'analogue des varices des *Cassis*, des *Murex*, des *Ranella*, des *Tritons* parmi les Gastéropodes (1). On peut penser que ces anciennes bouches sont des points de repos dans l'accroissement, des instans où l'animal pouvait craindre d'autant moins les chocs qu'il avait, dans cet état, un bourrelet plus ou moins épais, et je croirais volontiers que ces épaississemens périodiques dans les espèces coïncidaient avec les époques de fécondation où les animaux devaient se rapprocher davantage des côtes et se trouver plus exposés à briser leur frêle coquille. Quoi qu'il en soit, je trouve ces restes évidens dans les points d'arrêt d'un grand nombre d'Ammonites appartenant à des groupes différens, mais toutes aux espèces à dos rond, et jamais à celles dont le dos est caréné, sillonné, interrompu, tuberculeux ou canaliculé, ce qui donne une valeur de plus aux diverses modifications de cette partie. On les trouve parmi les LIGATI (*A. Latidorsatus*, *Parandieri*, *Mayorianus*, *Raresulcatus*, *Subfascicularis*, *Ligatus*, *Cassida*, *Emerici*, *Royerianus*, *Belus*); parmi les HETEROPHYLLI. (*A. Incertus*, *Tortisulcatus*, *Guettardi*, *Calypso*), et

(1) MM. de Buch et Sowerby l'avaient reconnu pour l'*A. Bakeriæ*. Voyez l'explication des trois planches d'Ammonites, par M. Leopold de Buch. Pl. 2, fig. 4.

parmi les CAPRICORNI (*A. Inæqualicostatus, Subfimbriatus, Honnoratianus, Lepidus, Matheroni, Quadrisulcatus, Striatisulcatus, Duvalianus*). On les retrouve encore sur quelques Ammonites des terrains jurassiques, mais seulement chez un très petit nombre. Ces restes des anciennes traces de bouche sont infléchis en avant, forment un point saillant sur la ligne dorsale médiane, et l'examen d'un grand nombre de sujets, m'a prouvé qu'ils sont toujours accompagnés d'un bourrelet plus épais que les parties voisines du reste du test.

Les *bouches accidentelles* qui ne laissent pas de traces sont les plus extraordinaires; elles jettent dans un embarras extrême, lorsqu'il s'agit de mettre en rapport leur présence et l'accroissement régulier de la coquille. Avant d'exposer mes idées sur leur formation, je crois devoir les décrire. Elles consistent en deux séries de formes; elles représentent d'abord un très fort bourrelet épais, le plus souvent oblique aux lignes d'accroissement et aux côtes, et infléchi en avant, comme on le voit chez l'*A. Astierianus* des terrains crétacés, et sur un assez bon nombre d'Ammonites des terrains jurassiques, telles que les *A. Brongniartii, Gervilii*, etc., etc., toutes ayant encore le dos rond, et appartenant au groupe des CORONARI. Leur seconde modification, plus disparate encore avec l'accroissement régulier des espèces, est celle où l'on remarque, sur des espèces à côtes transverses, une forte languette de chaque côté de la bouche, comme la bouche que j'ai figurée à l'*A. Macilentus* (1) des terrains crétacés, celle de l'*A. Brackenridgii*, et celle de beaucoup d'autres que je possède, et que je décrirai dans ma faune des terrains jurassiques.

Si l'on trouvait ces bouches chez les Ammonites d'une même taille, dans chaque espèce, on pourrait croire qu'elles tiennent à l'âge adulte, et qu'elles se forment, comme celles des *Cyprea*, à l'instant où la coquille ne doit plus s'accroître; mais il n'en est pas ainsi; et plusieurs exemples m'ont prouvé que ces bouches se trouvent à tous les âges sur les individus bien entiers. Il faut donc supposer que, pour accroître de nouveau sa co-

(1) Voyez Pl. 42 de ma Paléontologie.

quille, l'animal est obligé de détruire cette première bouche, qu'il reforme plus tard, quand il en éprouve le besoin. Ceci paraîtrait d'autant plus vraisemblable, que la partie sans cloison du dernier tour ne semble que provisoirement construite, puisqu'elle se modifie dès qu'il vient s'y former des loges, comme chez beaucoup d'Ammonites. Je pourrai le démontrer par plusieurs exemples, dans les terrains jurassiques, où l'accroissement est toujours régulier dans la partie loculée ; tandis qu'il se rétrécit, les tours sont moins larges et finissent par n'avoir pas, près de la bouche, la moitié du diamètre des parties tout-à-fait terminées. J'insiste surtout sur ce caractère singulier, qui peut-être expliquera les formes si bizarres des autres genres d'Ammonidées dont je dois traiter.

On voit, en résumé, que les formes différentes des bouches d'Ammonites coïncident toujours avec celles du dos des espèces, suivant que cette partie est en quille ou en canal, qu'elle est tuberculée, lisse ou costulée. Ces diversités de formes du dos prennent donc une grande valeur pour les groupes qu'on peut créer dans le genre Ammonite, confirment beaucoup de groupes déjà formés par M. de Buch, et me serviront de base pour la création de plusieurs autres, lorsque, plus loin, j'étudierai les Ammonites sous le point de vue de leur classification.

Avant de passer aux caractères internes des Ammonites, il me reste à parler de deux choses distinctes : de leur enroulement spiral et des rapports de ses modifications avec les autres caractères ; de l'accroissement de la taille propre aux espèces.

L'*enroulement spiral* des coquilles a déjà occupé plusieurs savans, parmi lesquels je citerai MM. Moseley (de Cambridge), Naumann de Freyberg, qui ont reconnu que les coquilles enroulées le sont suivant des spirales logarithmiques. M. Elie de Beaumont (1), d'après les suggestions de M. Léopold de Buch, a successivement mesuré une Goniatite et trois Ammonites des terrains jurassiques, et il a également trouvé qu'elles étaient enroulées à-peu-près suivant des spirales de même nature. Pourtant il a remarqué que la spirale de deux de ces Ammonites

(1) Société philomatique de Paris 1841, page 45, séance du 17 avril 1841.

rentre, vers la fin de son enroulement, un peu en dedans de la spirale logarithmique. Sans avoir étudié mathématiquement l'enroulement des Ammonites, j'ai pu reconnaître que, sur un grand nombre d'espèces, l'enroulement est invariable chez les Ammonites adultes, mais qu'il varie deux fois et même souvent trois, suivant les divers âges : 1° Si l'on prend l'Ammonite à son état embryonnaire, par exemple, à l'instant où la spirale commence, on la verra d'abord croître on ne peut plus rapidement dans le premier, ou dans les premiers tours, et sortir de l'enroulement qu'elle doit avoir plus tard. 2° Après cette période ordinairement très courte, la spirale devient régulière, et se continue, le plus souvent ainsi, tout le temps de l'existence. 3° D'autres fois, comme l'a observé M. Élie de Beaumont, la spirale, au lieu de s'accroître toujours régulièrement, à la dernière période de dégénérescence, à l'instant où les Ammonites viennent à perdre leurs derniers ornemens extérieurs, rentre, le plus souvent, en dedans de l'enroulement régulier qu'elle a suivi jusqu'alors. On dirait qu'à cette époque où l'animal n'a plus la force ou la faculté de reproduire extérieurement les nombreux ornemens dont la coquille était chargée, il cesse aussi de croître régulièrement de volume, et dégénère de toutes les manières ; ainsi, d'après ce qui précède, il y aurait certainement trois époques distinctes dans l'enroulement spiral des Ammonites : l'état embryonnaire, l'état stationnaire ou adulte, et l'état de dégénérescence. On concevra facilement que c'est à l'état stationnaire seul qu'on doit mesurer une Ammonite.

Il est bien entendu que, dans ces proportions, je ne parle que de tours de spire pourvus de cloisons ; car, les deux derniers tiers de l'enroulement, toujours destinés à contenir l'animal, et dépourvus, dès-lors, de cloisons, suivent rarement l'enroulement régulier, à moins que ce ne soit dans certaines espèces spéciales. Ils sont presque toujours plus étroits que le reste (comme je l'ai dit à propos des bouches), et se rétrécissent de plus en plus, depuis la dernière cloison jusqu'à la bouche.

On a peut-être remarqué que, dans mes descriptions, je ne prends pas la largeur du dernier tour, par rapport au diamètre entier de l'espèce, sur la hauteur de la ligne médiane

de la bouche, considérée par rapport au diamètre, comme si l'Ammonite était coupée en deux, mais bien sur la partie externe du tour, pris du bord de l'ombilic, en comparant sa largeur au diamètre entier. Je trouvais deux grands inconvéniens à mesurer mathématiquement l'enroulement spiral sur la ligne médiane, ou la largeur comparative du premier et du second tour: le premier, d'être souvent obligé de rompre ou de couper l'échantillon, pour arriver à le mesurer convenablement, et je ne pouvais le faire sur des échantillons qui m'étaient confiés, je n'aurais plus dès-lors eu un ensemble de faits; le second et le plus grave, consistant en ce que j'avais remarqué que des mesures prises dans ce sens, différaient si peu les unes des autres, qu'elles ne seraient pas assez tranchées pour le géologue, qui ne peut donner beaucoup de temps à la reconnaissance des espèces, et d'ailleurs, ce mode de mensuration n'accusait en rien l'énorme différence qui existe extérieurement entre les espèces à tours embrassans et les espèces à tours découverts. Ces dernières considérations m'ont décidé à prendre pour base la largeur extérieure et non intérieure du dernier tour, relativement au diamètre entier, ce qui me donne des limites de variation beaucoup plus étendues, et montre de suite les différences qui existent entre les espèces; mais, pour complément, j'ai toujours rapporté ce diamètre aux recouvremens des tours les uns par les autres, en l'indiquant scrupuleusement.

Si, eu égard au plus ou moins de recouvrement des tours de spire, chez les Ammonites, je jette un coup-d'œil rapide sur les espèces, je le trouverai des plus variables. On voit, en effet, dans certaines espèces, les tours simplement appliqués les uns sur les autres, et seulement en contact (*A. Subfimbriatus, Honnoratianus, Lepidus, Quadrisulcatus, Striatisulcatus, Strangularis, Juilleti*); d'autres fois les tours se recouvrent de plus en plus jusqu'à cacher le quart de leur largeur (*A. Cryptoceras, Fascicularis, Duvalianus, Lyelli*, etc.). De ce point ils vont, en se recouvrant encore davantage, jusqu'à ne montrer que la moitié de leur largeur à découvert (*A. Leopoldinus, Interruptus, Tuberculatus, Mammillaris*). Ils se recouvrent encore plus dans quelques autres Ammonites, où moins du quart

de la largeur des tours est apparent (*A. Beudanti*, *Tortisulcatus*, *Belus*, *Latidorsatus*, etc.). Dans certaines autres espèces, l'ombilic se rétrécit de plus en plus, le dernier tour enveloppe tous les autres, et la spire devient tout-à-fait embrassante (*A. pulchellus*, *Semisulcatus*, *Velledæ*, *Largilliertianus*, etc.). Si l'on compare les deux extrêmes, il y aura disparité complète de forme, tandis qu'il y a passage évident, sans interruption, depuis les tours entièrement à découvert, jusqu'aux tours tout-à-fait embrassans, et ce plus ou moins de recouvrement des tours n'est pas toujours en rapport avec les caractères qui peuvent servir de base à la distinction des groupes, tout en étant, comme on le verra, toujours relatif au nombre des lobes des cloisons.

Aux différences des sexes j'ai aussi fait remarquer que le recouvrement des tours, et, par la même raison, la largeur du dernier, par rapport au diamètre, variait suivant les sexes, et que les tours, plus larges chez les mâles que chez les femelles, l'étaient presque toujours en raison de la compression de la coquille.

De la taille des Ammonites.

L'accroissement s'arrête plus ou moins tôt chez les Ammonites, et n'est en rapport ni avec la complication des accidens antérieurs, ni avec la complication des caractères internes des cloisons. Je ne sais même pas s'il serait facile d'établir quelques rapprochemens entre le plus ou moins grand volume qu'atteignent les espèces et la durée probable de leur existence; rien ne peut révéler le temps qui devait s'écouler entre la formation de chaque cloison ou de tel point d'arrêt externe, et même si le temps était identique pour toutes les espèces. C'est donc une question qui ne sera, sans doute, jamais résolue, et, dans tous les cas, tout hypothétique. Il n'en est pas ainsi de la taille propre à chaque espèce, et de celle-ci, comparée aux accidens extérieurs et intérieurs, sous la condition toutefois de subordonner cette comparaison aux variétés d'âge, que j'ai passées en revue; pourtant je puis dire que chaque espèce paraît avoir un diamètre qu'elle ne dépasse pas. Par exemple, dans les ter-

rains crétacés : 1° les *A. Striatisulcatus*, *Belus*, *Calypso*, *Picturatus*, *Pretiosus*, *Verrucosus*, *Crassicostatus*, *Asperrimus*, *Bravaisianus* et *Itierianus*, etc., restent toujours de petite taille, c'est-à-dire d'un diamètre au-dessous de trois centimètres; 2° les *A. Dufrenoyi*, *Ligatus*, *Parandieri*, *Macilentus*, *Emerici*, *Duvalianus*, *Tuberculatus*, *Regularis*, etc., sont plus grandes, sans pourtant passer le diamètre de cinq centimètres; 3° les *A. Astierianus*, *Fascicularis*, *Subfimbriatus*, *Latidorsatus*, *Denarius*, *Falcatus*, et beaucoup d'autres n'atteignent jamais dix centimètres de diamètre, tout en en ayant toujours plus de cinq; tandis que, 4° les *A. Clementinus*, *Lewesiensis*, *Peramplus*, *Clypeiformis*, *Bidichotomus*, *Rhotomagensis*, *Rusticus*, etc, vont, dans leur accroissement, au diamètre de trente centimètres; il en est, dans le nombre, qui, comme l'*A. Lewesiensis*, atteignent jusqu'à un mètre de diamètre. Ainsi, sous ce point de vue, chaque espèce d'Ammonite semble avoir une limite fixe d'accroissement; sans cela, toutes arriveraient aux mêmes diamètres, ce qui est loin d'avoir lieu.

J'ai dit que la taille propre aux espèces n'était pas en rapport avec les accidens extérieurs ou les ornemens dont elles sont chargées. Il suffit, pour s'en convaincre, de comparer les plus petites, les *A. Pretiosus*, *Striatisulcatus*, *Verrucosus*, *Asperrimus* et *Bravaisianus*, dont les ornemens sont très compliqués, aux plus grosses espèces qui manquent, pour ainsi dire, d'ornemens, comme les *A. Peramplus*, *Clypeiformis* et *Lewesiensis*.

J'ai dit encore que la complication des cloisons n'est pas non plus toujours en rapport avec la taille des espèces. Les nombreuses ramifications des *A. Belus*, *Calypso*, *Picturatus*, etc., par exemple, peuvent le prouver, puisqu'elles ont des parties très compliquées, et qu'elles sont pourtant dans les plus petites tailles.

§ II. *Caractères intérieurs des Ammonites.*

Chaque Ammonite se compose intérieurement d'un plus ou moins grand nombre de cloisons, se succédant régulièrement pendant un grand nombre de tours de spires; et, au-dessus de celles-ci, d'une partie vide, occupant toujours les deux tiers environ du dernier tour. Tous les zoologistes s'accordent sur les fonctions de cette vaste cavité supérieure aux cloisons, destinée à contenir l'animal.

Fonctions des cloisons. — Rien n'est plus simple que les fonctions des cloisons chez les Ammonites et chez tous les autres genres cloisonnés. A les voir si compliquées, on serait tenté de leur attribuer une grande importance dans l'économie animale, tandis qu'elles ne sont que l'analogue des vessies aériennes ou natatoires des poissons. Comme je l'ai dit ailleurs (1) pour la *Sepia*, les *Spirules* et les *Bélemnites*, ces cloisons, servant à retenir de l'air, sont appelées à soutenir l'animal, à le rendre plus léger au sein des eaux et à faciliter sa natation; aussi voit-on le nombre des loges, formées par elles, s'augmenter à mesure que l'animal s'accroît, afin de compenser toujours également la pesanteur de celui-ci, et de maintenir l'équilibre parfait, dans toutes les périodes de l'existence, entre l'animal et sa coquille, chargée, d'un autre côté, de le protéger.

Forme des cloisons. — Les bords des cloisons, chez les Ammonites, sont formés de *lobes* et de *selles*. Les premiers, dirigés en arrière par rapport à l'enroulement spiral, sont, comme l'a judicieusement pensé M. de Buch, les représentans des digitations nombreuses que devait avoir le pourtour du manteau chez l'animal; ils ont servi à fixer l'animal à sa coquille; sans eux, le siphon étant dorsal, l'animal aurait pu ballotter d'un côté à l'autre; aussi concevra-t-on facilement que ces lobes soient invariablement formés de parties aiguës, tandis que les selles et leurs ramifications, dirigées toujours en avant, ne sont,

(1) Histoire générale et particulière des Céphalopodes acétabulifères, introduction, et à l'article *Bélemnites* de la Paléontologie française, page 34.

au contraire, que l'intervalle compris entre les grandes ou les petites divisions des lobes, et, dès-lors, offrent toujours des parties obtuses et souvent arrondies en feuilles très larges, comme on le voit chez les *A. Calypso, Guettardi, Thetys, Velledæ, Alpinus,* etc.

Motifs d'erreurs dans l'étude des cloisons. — Les lobes et les selles des cloisons étant formés par les bords du *manteau* et appliqués sur la paroi interne de la coquille, il s'ensuit qu'ils sont recouverts et entièrement cachés, lorsque le test existe, et que leur présence à l'extérieur n'est due qu'à l'altération d'une partie ou à la disparition complète du test. Dès qu'on les aperçoit, on peut être sûr qu'on a sous les yeux un moule intérieur et non une coquille complète; que, dès-lors, les accidens extérieurs sont déjà atténués. Les dessins de ces cloisons sont apparens dans le moule sur la matière étrangère qui en a rempli toutes les cavités, lorsque le test existait encore, et s'est modelée sur toutes les parties. Comme les ramifications des cloisons sont immédiatement appliquées sur le test, il en résulte qu'elles sont d'autant plus divisées qu'elles sont extérieures, puisque le centre de la cloison est lisse, et que les troncs des grandes divisions partent de ce point pour se ramifier à la circonférence. J'insiste sur cette disposition, qui pourrait induire en erreur une personne non avertie. Si le moule est très frais, qu'il n'ait subi aucune altération, les divisions des cloisons se présentent avec tout leur luxe de détails; mais si au contraire, par l'usure, une légère couche extérieure de ce moule est enlevée, dès-lors un grand nombre de détails disparaissent, et, avec la même disposition générale, on a des cloisons bien différentes de ce qu'elles doivent être; la dissemblance des cloisons augmente en raison de l'altération extérieure jusqu'à la rendre complète. Il est donc, en tout cas, indispensable de s'assurer, lorsqu'on étudie les cloisons, de la non-altération des parties externes, afin d'avoir la véritable forme de ces cloisons.

Variétés naturelles des cloisons. — Je n'ai observé aucune variété naturelle dans les cloisons. Toutes prises au même âge donnent exactement les mêmes dispositions générales, et ne varient que dans des limites très restreintes et seulement dans

les derniers détails des petites digitations des lobes et des selles. Je signalerai pourtant un cas qui détermine quelques légères différences, non dans la forme générale, non dans les détails, mais dans l'allongement ou le raccourcissement de ces mêmes parties, sans y apporter d'autres modifications. Ce cas a lieu généralement dans les dernières cloisons qu'une Ammonite a formées avant sa mort, et paraît être la suite d'une maladie ou de la vieillesse. Il consiste dans les cloisons les plus près les unes des autres. Celles-ci, au lieu de conserver entre elles la distance ordinaire croissante, se rapprochent, tout-à-coup, assez brusquement, dans les trois ou quatre dernières; et alors, toutes les ramifications des lobes et des selles, ne pouvant plus acquérir la même extension, il en résulte que ces parties deviennent infiniment plus raccourcies sur elles-mêmes, tout en conservant la même largeur. On peut dire aussi, en thèse générale, que plus les loges sont espacées dans une espèce, plus les digitations des lobes sont allongées. Je regarde l'écartement des cloisons comme le signe d'un état parfait de santé chez l'Ammonite, tandis que le plus ou moins de rapprochement de ces cloisons tient évidemment à un état maladif. Je n'ai point remarqué de différence due aux variétés des sexes.

Variété d'âge des cloisons. — Si la forme générale des cloisons est invariable pour les six *lobes primordiaux* (le lobe *dorsal*, le lobe *ventral*, les deux lobes *latéraux-supérieurs* et les deux lobes *latéraux-inférieurs*), il n'en est pas ainsi de la complication des ornemens de ces lobes et du nombre des lobes auxiliaires, tous variant suivant les âges, mais dans des limites bien différentes de celles des accidens extérieurs.

1° Une Ammonite prise dans l'état embryonnaire, par exemple, quel que soit le nombre des lobes auxiliaires qu'elle devra offrir plus tard, est toujours pourvue au moins des six lobes primordiaux que j'ai indiqués. Dès cet instant, les lobes et les selles montrent les grandes divisions qu'elles comporteront ultérieurement : ils sont paires ou impaires dans leurs ramifications; mais ces ramifications sont des plus simples, offrant souvent une pointe pour chaque grande branche future, ou un large feston, pour représenter la division d'une selle qui devra, dans

l'avenir, former un grand nombre de feuilles. Ainsi, toutes les parties, comme l'Ammonite elle-même, sont dans leur plus grande simplicité, à cette différence près, entre les caractères intérieurs et extérieurs, que l'Ammonite offre déjà tous les indices des caractères de lobes dont elle sera ornée, tandis qu'elle n'a encore aucun des ornemens extérieurs dont elle doit se couvrir.

2° De ce premier âge jusqu'à la mort, les cloisons n'éprouvent pas de métamorphoses comme les caractères extérieurs. Elles se compliquent, de plus en plus, tout le temps de l'existence des Ammonites, et ne montrent qu'une complication toujours croissante et jamais de dégénérescence. Il y a donc encore, à cet égard, disparité complète des caractères internes aux modifications que l'âge apporte extérieurement. Sur les côtés des premières pointes des lobes, de l'âge embryonnaire, qui représentent une branche, on voit naître peu-à-peu d'autres pointes qui en retracent les rameaux. Chacune se divise de plus en plus; les branches se forment; les rameaux se dessinent; les digitations de ceux-ci apparaissent successivement et se multiplient, et la pointe simple de l'âge embryonnaire est représentée, dans l'âge adulte, par une grande branche, souvent ornée de beaucoup de rameaux et d'un grand nombre de digitations. Il en est de même des selles; elles se partagent de plus en plus par des lobes accessoires; le feston entier de l'âge embryonnaire se divise de nouveau, il se subdivise encore; les lobes accessoires croissent et se ramifient à l'infini, et dans l'âge adulte, le simple feston est remplacé par un grand nombre de feuilles plus ou moins divisées, et souvent par des ornemens on ne peut plus compliqués. Il est à remarquer que la complication des ornemens se multiplie tout le temps de la durée de l'existence chez les Ammonites.

Nombre des lobes. — J'ai dit encore que l'âge embryonnaire était toujours pourvu au moins des six lobes primordiaux. Parmi les Ammonites qui ne doivent avoir que ceux-ci (les *A. Subfimbriatus, Honnoratianus, Quadrisulcatus, Striatisulcatus, Strangularis* et *Juilleti* des terrains crétacés, et l'*A. fimbriatus* des terrains jurassiques), les lobes et les selles sont au grand complet pour le nombre, et n'ont plus qu'à se compliquer dans leurs ornemens; mais il n'en est pas ainsi pour la plupart des Ammo-

nites qui doivent avoir plus de lobes. Souvent il y a déjà un ou deux lobes auxiliaires dès l'âge embryonnaire, comme on le voit chez l'*A. Interruptus*, et ce nombre est toujours en raison de celui qui devra exister plus tard. Les autres apparaissent successivement à diverses époques de l'accroissement, jusqu'à leur maximum numérique, qui existe le plus souvent au commencement de l'état *adulte* ou de la seconde période d'accroissement.

En résumé, l'âge n'apporte de modifications aux cloisons que 1° dans la complication des ornemens des divisions, celles-ci existant dès l'âge embryonnaire, et se compliquant seulement, de plus en plus, tout le temps de la durée de l'existence de l'Ammonite; 2° dans le nombre des lobes auxiliaires, ce qui a lieu principalement dans les premières périodes de l'existence des espèces; ainsi, en comparant toujours des individus de même taille, pour le nombre, la forme et les détails des lobes, on acquerra, de suite, la certitude de l'identité ou des différences qui existent, et l'on saura positivement si les individus sont ou non d'espèces distinctes. En prenant toujours un individu adulte pour dessiner les cloisons, on aura les divisions complètes. Dès-lors les différences dues à l'âge disparaîtront entièrement; et les caractères internes des cloisons seront toujours applicables à la reconnaissance des limites parmi les espèces.

Rapport du nombre des lobes avec le plus ou moins de recouvrement des tours extérieurs. — Si le nombre des lobes est souvent des plus variables, relativement à l'accroissement plus ou moins rapide des espèces, il l'est beaucoup moins, quand on le compare au recouvrement des tours les uns sur les autres, ou bien à la largeur de ces mêmes tours. En effet, si je confronte, sous ce point de vue, toutes les espèces, je trouverai que :

1° Chez les Ammonites dont tous les tours sont en contact, et ne se recouvrent nullement (les *A. Subfimbriatus, Honnoratianus, Quadrisulcatus, Striatisulcatus, Strangularis* et *Juilleti*), leur nombre est invariablement au minimum. Ces espèces ont, de chaque côté, les *deux* lobes *primordiaux* (le lobe *latéral-supérieur* et le lobe *latéral-inférieur*).

2° Chez les Ammonites dont le quart environ de chaque tour

est caché (*A. Cryptoceras, Duralianus, Lyelli, Varicosus, Regularis*), les lobes sont, le plus souvent, au nombre de trois de chaque côté, c'est-à-dire les deux lobes primordiaux avec un seul lobe auxiliaire: ils varient pourtant jusqu'au maximum de cinq.

3° Chez les Ammonites, dont la moitié seulement des tours est apparent dans l'ombilic (*A. Leopoldinus, Parandieri, Interruptus, Tuberculatus, Michelinianus, Mammillaris, Gevrilianus* et *Auritus*), les lobes varient de trois à six, les limites étant déjà plus larges.

4° Chez les Ammonites, dont le quart seulement des tours est apparent dans l'ombilic (*A. Tortisulcatus, Impressus, Splendens, Beudanti, Belus, Latidorsatus, Guettardi, Quercifolius*, etc.), le nombre des lobes varie de cinq à neuf, ce nombre croissant évidemment à mesure que l'enroulement embrasse davantage.

5° Enfin, chez les Ammonites, dont le dernier tour enveloppe tous les autres (*A. semisulcatus, Thetys, Picturatus, Terverii, Alpinus, Largilliertianus*, etc.), ce nombre ne varie plus que de huit à dix, ce dernier chiffre étant le plus élevé que je connaisse dans les Ammonites.

Ainsi, le nombre des lobes, chez les Ammonites, est certainement en raison du recouvrement des tours de spire les uns sur les autres, puisqu'on voit les espèces à tours contigus et non recouverts, en avoir seulement deux de chaque côté, les espèces à tours à demi découverts, varier dans les limites de cinq à neuf lobes de chaque côté, tandis que les espèces pourvues de tours entièrement embrassans en montrent huit ou dix, atteignant alors le maximum du nombre connu. Le motif du plus grand nombre de lobes, en raison de la largeur des tours de spire, se présente de lui-même. L'animal avait alors une plus grande surface à couvrir de ramifications dans les tours embrassans que dans ceux qui sont à découvert; il lui fallait donc plus de largeur dans les lobes et les selles, ou un plus grand nombre de lobes. La nature a préféré ce dernier moyen.

Cloisons exceptionnelles.

On a toujours cru que les cloisons des Ammonites étaient symétriquement placées et correspondaient parfaitement à l'admirable régularité de la coquille; que le lobe dorsal, par exemple, était invariablement situé sur la ligne médiane, et que les autres étaient, à égale distance, répartis de chaque côté. Il n'en est pourtant pas ainsi, puisque j'ai découvert des exceptions à ces règles sur quatre espèces, les *A. Denarius*, *Splendens*, *Fittoni* et *Lyelli*, dans lesquelles le lobe dorsal, au lieu d'occuper la ligne médiane, est placé tantôt à droite, tantôt à gauche de cette ligne, et indifféremment, suivant les individus, le milieu du lobe correspondant aux côtés du dos. Cette anomalie m'ayant frappé, j'ai voulu savoir si elle existait dès le premier âge; et j'ai trouvé (fait plus curieux encore) qu'à l'état embryonnaire, les espèces citées ont les cloisons symétriques comme les autres Ammonites; que le lobe dorsal ne se jette de côté qu'à l'instant où la coquille commence à prendre les tubercules du dos; exemple exceptionnel de véritable métamorphose, dans la position et la forme des cloisons. Tout en regardant cette exception comme très curieuse, je suis loin de lui accorder une grande valeur dans la classification des groupes, tous les autres caractères étant les mêmes que ceux des espèces voisines pour la forme. Ce n'est vraiment qu'une anomalie.

Une autre série de cloisons exceptionnelles, qui offre également de l'intérêt, mais ne peut davantage servir de base à aucun groupe, est celle qu'on remarque chez les *A. Vibrayeanus* et *Mosensis*. Dans le premier cas, les lobes et les selles n'offrent aucune division, aucune ramification; ils sont tous arrondis et entiers, mais non anguleux, comme ceux des Goniatites. Dans le second cas, les divisions des cloisons sont moins disparates. On reconnaît au milieu de beaucoup de digitations confuses des lobes et des selles assez distinctes.

Cloisons non exceptionnelles. — Les cloisons non exceptionnelles peuvent, en raison de leurs formes, de leurs ramifications, être divisées et subdivisées à l'infini, puisqu'elles affectent un

grand nombre de modifications. J'ai déjà parlé du nombre des lobes et de leurs rapports avec les formes extérieures : voyons maintenant si les autres modifications peuvent également y être appliquées. Les cloisons se composent de lobes et de selles, et ces lobes sont divisés en parties paires ou impaires.

Lobes divisés en parties paires (1). — J'appelle ainsi les lobes qui, à l'exception du lobe dorsal, lequel l'est toujours, sont formés à leur extrémité, de deux rameaux égaux séparés en bas, sur la ligne médiane, par une petite selle accessoire (*A. Duvalianus, Vernieulianus, Mantellii, Rhotomagensis, Juilleti, Quadrisulcatus, Striatisulcatus*, etc., etc.).

Lobes divisés en parties impaires. — Ces lobes, au lieu d'être divisés par une selle accessoire en deux rameaux égaux à leur extrémité, sont, au contraire, formés par un seul rameau conique que termine une pointe, et s'il y a des selles accessoires, elles sont latérales et paires (*A. Denarius, Cryptoceras, Leopoldinus, Auritus, Mayorianus, Varians, Lewesiensis*, etc.).

Selles divisées en parties paires. — Les mêmes divisions, que pour les lobes, forment les selles divisées en parties paires. Elles ont, à leur extrémité supérieure, deux parties égales séparées par un lobe accessoire; elles se rapportent d'abord à toutes les espèces à lobes paires (*A. Duvalianus, Mantellii, Rhotomagensis, Juilleti, Quadrisulcatus, Striatisulcatus*); et à un très grand nombre d'espèces à lobes impaires (*A. Denarius, Lautus, Dupinianus, Leopoldinus, Diphyllus, Velledæ, Lewesiensis, Mayorianus, Varians*, etc.); ainsi, d'un côté, toutes les espèces à lobes formés de parties paires, ont invariablement les selles également formées de parties paires, tandis que le plus grand nombre des lobes formés de parties impaires ont aussi les selles formées de parties paires. Sur 81 espèces à lobes formés de parties impaires, 62 ont des selles pourvues de parties paires et 19 seulement de parties impaires.

Selles divisées en parties impaires. — Les selles que j'appelle ainsi sont celles qui, au lieu d'être partagées sur le milieu par

(1) M. Léopold de Buch, paraît n'avoir pas connu ce mode de division, au moins n'en trouvai-je aucune trace dans ses importans travaux.

un seul lobe accessoire, le sont par deux, de manière à ce qu'il y ait une feuille médiane (*A. Deshayesi, Verrucosus, Martinii, Pretiosus, Jeannoti, Impressus*); ou bien le lobe accessoire, au lieu de partager la selle en deux parties égales, est placé sur le côté, et dès-lors, la selle est divisée en deux parties très inégales (*A. Regularis*, *Tuberculatus, Auritus, Lautus*, etc.).

Après ces grandes divisions, on conçoit qu'il y en a beaucoup d'autres nées de leur combinaison, suivant que toutes les selles ou tous les lobes sont formés de parties paires ou impaires, ou qu'il n'y ait que les premiers qui se trouvent dans cette condition. Mais ces divisions sont toutes spéciales aux espèces, et ne peuvent, en aucune manière, s'appliquer aux généralités. Pour qu'elles soient néanmoins comprises, je vais les indiquer en tableau, en prenant pour point de départ les lobes formés de parties impaires.

Lobes formés de parties impaires.	Selles paires.	Partout. La première paire seulement.
	Selles impaires.	Partout. La première impaire seulement.

Après ces caractères de lobes formés de parties paires ou impaires, il y en a un autre important qui vient se compliquer encore avec eux et multiplier les combinaisons : c'est celui de la longueur relative du *lobe dorsal*, par rapport au *lobe latéral-supérieur*; ainsi, dans certains cas, le lobe dorsal est le plus long; et 1° les lobes sont paires (*A. striatisulcatus, Strangularis, Verneulianus, Mantellii, Rhotomagensis, Fleuriausianus, Woolgari*); 2° les lobes sont impaires, avec les selles impaires (*A. Varicosus, Delaruei, Bouchardianus, Roissyanus, Inflatus*); avec les selles paires (*A. Largilliertianus*).

Le lobe dorsal est égal au lobe latéral-supérieur, 1° avec les lobes paires (*A. Juilleti, Duvalianus, Quadrisulcatus, Requienianus*); 2° avec les lobes impaires : A. les selles impaires (*A. sinuosus, Pretiosus, Belus, Ligatus, Regularis, Martinii*, etc.); B. les selles paires (*A. crassicostatus, Semisulcatus, Latidorsatus, Mammillaris*, etc.)

Le lobe dorsal est plus court que le lobe latéral-supérieur,

1° avec les lobes paires (*A. Ophiurus*, *Subfimbriatus*); 2° avec les lobes impaires : A. les selles impaires (*A. clypeiformis*, *Jeannoti*, *Deshayesi*, *Goupilianus*, etc.); B. les selles paires (*A. Denarius*, *Grasianus*, *Diphyllus*, *Mayorianus*, *Velledæ*, etc.)

§ III. *Rapports entre les caractères extérieurs et intérieurs.*

Si je cherche maintenant les rapports qui existent entre ces deux séries de formes, il me sera facile de démontrer qu'il y a souvent concordance parfaite, et que les unes peuvent servir à faire juger des autres et à combiner des groupes tout-à-fait naturels. Outre ce que j'ai dit de la largeur des tours de spire comparée au nombre des lobes, je vais offrir quelques exemples des espèces qui présentent des caractères intérieurs et extérieurs communs.

1° Parmi les Ammonites à lobes formés de parties paires, j'en trouve une série caractérisée par ses tours seulement contigus, cylindriques, lisses, ou marqués, de distance en distance, de points d'arrêt; et ayant toujours deux lobes de chaque côté (*A. Subfimbriatus*, *Honnoratianus*, *Quadrisulcatus*, *Striatisulcatus*, *Strangularis*, *Juilleti*). Toutes ces Ammonites ont, du reste, le même *facies* extérieur.

2° Encore parmi les Ammonites à lobes formés de parties paires, il existe une autre série où les tours, plus ou moins recouverts, sont chargés, sur le dos, de plusieurs rangées de tubercules, dont une médiane; le nombre des lobes et des selles paires est toujours au-dessus de deux (*A. Rhotomagensis*, *Fleuriausianus*, *Woolgari*, *Verneuilianus*, etc). Toutes ont aussi extérieurement le même aspect.

3° Parmi les Ammonites à lobes formés de parties impaires, dont les selles sont paires, il existe une série qui possède le lobe dorsal le plus long et très large, appartenant aux espèces à tours comprimés, pourvues, sur le dos, d'une quille saillante, et dont la bouche entière est en pointe (*A. Roissyanus*, *Bouchardianus*, *Inflatus*, *Delaruei*, etc.).

4° Une autre série existe encore parmi les Ammonites à lobes formés de parties impaires dont les selles sont impaires, à lobe

dorsal très étroit et le plus court, appartenant aux espèces à tours comprimés ou anguleux, pourvus, sur la ligne dorsale, d'un sillon très profond, où est logé le lobe dorsal (*A. tuberculatus*, *Lautus*, *Auritus*).

Ces quatre exemples, pris dans les espèces de lobes et de formes tout-à-fait différens, suffisent, je pense, pour prouver évidemment qu'il y a rapport des formes extérieures aux formes intérieures, et que, dès-lors, la forme des lobes acquiert une valeur d'autant plus grande dans la classification des espèces par groupes, qu'elle coïncide avec les ornemens extérieurs dont les Ammonites sont couvertes, et surtout avec la forme du dos. De l'union intime de ces deux séries de caractères peuvent naître des groupes bien distincts parmi le grand genre Ammonite.

Division des Ammonites par Groupes.

Je reviens maintenant sur la classification des Ammonites par groupes naturels; et je vais développer l'ingénieuse classification de M. Léopold de Buch, en l'appliquant aux Ammonites des terrains crétacés. Voici les résultats que me fournit, relativement à ces dernières, la combinaison des caractères de lobes et de selles, avec les formes extérieures du dos et les autres accidens. Je suis obligé d'embrasser la totalité des Ammonites pour arriver à y classer les espèces des terrains crétacés.

Espèces à quille dorsale entière.

1er Groupe. Les Arietes, Buch. — *Coquille* ornée, sur les côtés, de côtes toujours simples, rayonnantes, en saillie. *Dos* carré, pourvu d'une quille médiane. *Siphon* saillant, placé dans la quille dorsale. *Bouche* prolongée en rostre. *Cloisons* formées de lobes et de selles impaires (1). Lobe dorsal aussi profond que large, plus long que le lobe latéral supérieur. La selle latérale monte beaucoup plus haut que les autres; la selle dorsale est très courte. Ce groupe ne contient que des espèces propres aux couches inférieures du lias (*A. Bucklandi*, *Obtusus*, *Rotiformis*, etc.).

2e Groupe. Les Falciferi, Buch. — *Coquille* comprimée, pourvue latéralement de plis infléchis en avant, formant souvent un coude sur le milieu de leur

(1) Ces caractères de selles et de lobes *pairs* et *impairs* ont été introduits par moi dans la caractéristique des groupes. Il en est de même de ceux des bouches complètes.

longueur, sans tubercules. *Dos* aigu, saillant, en quille étroite, contenant le siphon. *Bouche* complète, pourvue, au milieu et de chaque côté, de pointes saillantes. *Cloisons* formées de lobes impaires et de selles presque paires. La selle dorsale est immense de largeur, et son lobe accessoire pourrait être pris pour le lobe latéral supérieur. Ce dernier est toujours beaucoup plus long que le lobe dorsal. Ce groupe est spécial aux couches supérieures du lias (*A. serpentinus* Schl., *Murchisonæ*, *Falcifer*, *Bifrons*, etc.).

3e Groupe. Les Cristati, d'Orb.— *Coquille* comprimée, ornée sur les côtés, de côtes bifurquées et infléchies en avant, sans former de coude, pourvues ou non de tubercules saillans. *Dos* saillant en quille et contenant le siphon. *Bouche* à l'état parfait, prolongée en rostre saillant, sur la ligne médiane du dos. *Cloisons* formées de lobes généralement divisés en parties impaires, et en selles paires. Lobe dorsal, plus long que le lobe latéral supérieur. La selle latérale moins élevée que les autres. La selle dorsale, très haute. Ce groupe diffère des *Arietes* par ses côtes bifurquées ou ornées de pointes sur le milieu de leur longueur, au lieu d'être simples, par sa selle latérale, plus basse que la selle dorsale et non pas plus élevée que celle-ci, et par sa selle dorsale, très longue. Il diffère des *Falciferi* par ses côtes élevées, ornées de pointes et sans coude; par le lobe dorsal le plus long, au lieu d'être le plus court; par la selle dorsale, qui n'est pas d'une longueur démesurée. Ce groupe ne se compose que d'espèces propres aux terrains crétacés (*A. Helius*, *Ixion*, *Cultratus*, de l'étage néocomien inférieur, *A. Roissyanus*, *Cristatus*, *Bouchardianus*, *Delaruei*, *Inflatus*, *Varicosus*, *Senequieri*, *Hugardianus* du gault ou grès vert inférieur (*A. Bravaisianus*, *Tricarinatus* et *Varians* (1) de la craie chloritée ou grès vert supérieur).

Espèces à dos canaliculé.

4e Groupe. Les Tuberculati, d'Orb.—*Coquille* ornée latéralement, de côtes et de tubercules: ceux-ci alternes sur les côtés du dos. *Dos* pourvu, sur la ligne médiane, d'un canal profond, bien distinct. *Bouche* complète, représentant un rostre allongé, correspondant au canal dorsal. *Cloisons* formées de lobes et de selles divisés en parties impaires. Lobe dorsal, plus court que le lobe latéral supérieur et si étroit qu'il ne remplit que la largeur du canal dorsal. Toutes les espèces de ce groupe, bien circonscrit, appartiennent au terrain crétacé moyen (*A. Tuberculatus*, *Lautus*, *Auritus*, du gault ou grès vert inférieur; *A. Falcatus* de la craie chloritée).

Espèces à dos tranchant, sans être en quille.

5e Groupe. Les Clypeiformi, d'Orb. — *Coquille* comprimée, généralement

(1) Cette dernière espèce a le lobe dorsal plus court, sans avoir aucun des autres caractères des *Falciferi*; peut-être appartient-elle à un petit groupe spécial aux grès vert supérieur.

lisse ou peu ornée de rides. *Dos* tranchant en biseau, sans quille. *Spire* à tours larges, le plus souvent embrassans. *Bouche? Cloisons* divisées en un grand nombre de lobes, formés de parties impaires et de selles formées de parties paires ou presque paires. Lobe dorsal, plus court que le lobe latéral supérieur. Les selles et les lobes larges et courts. Les espèces qui se placent dans ce groupe appartiennent aux terrains crétacés (*A. clypeiformis*, *Gevrilianus*, *Nisus*, *Difficilis*, de l'étage néocomien inférieur; *Bicurvatus* du Gault; *Requienianus* et *Goupilianus* de la craie chloritée ou grès vert supérieur).

Espèces à dos saillant et crénelé sur la ligne médiane.

6e Groupe. Les Amalthei, Buch. — *Coquille* pourvue, sur les côtés, de très légères côtes infléchies en avant, le dos aigu divisé en plis saillans, transverses, représentant une surface crénelée. *Bouche* pourvue en avant, sur la ligne médiane, d'un rostre, dont les crénelures sont les anciennes traces. *Cloisons* formées de lobes et de selles divisées en parties impaires. Lobe dorsal, plus court que le lobe latéral supérieur. Toutes les espèces appartiennent au terrain jurassique ou oolitique (*A. Amaltheus*, *Cordatus*, *Serratus*, etc.).

7e Groupe. Les Pulchelli, d'Orb. *Coquille* élégamment divisée, sur les côtés, en côtes saillantes droites et nullement infléchies, qui passent d'un côté à l'autre, en laissant, sur le dos, un tubercule comprimé, qui vient représenter une série de crêtes. *Bouche ? Cloisons* formées de lobes, divisés en parties impaires, et de selles, divisées en parties paires. Lobe dorsal à-peu-près égal en longueur au lobe latéral inférieur. Toutes les espèces sont des terrains crétacés inférieurs (*A. Pulchellus* du terrain néocomien, *A. Brottianus* et *Itierianus*, du gault ou grès vert inférieur).

8e Groupe. Les Rhotomagenses, d'Orb.—*Coquille* à tours renflés, carrés ou ovales, ornés de côtes saillantes, plus ou moins chargées de tubercules sur quatre ou cinq lignes, dont une rangée sur la ligne médiane du dos; ce qui la rend plus ou moins anguleuse. *Cloisons* formées de lobes et de selles divisées en parties paires. Le lobe dorsal est plus long que le lobe latéral supérieur. Ce groupe diffère des *Armati* par son dos, pourvu de plusieurs rangées de tubercules, dont une médiane, par ses lobes paires et par son lobe dorsal, toujours le plus long. Toutes ces espèces sont des terrains crétacés moyens (*A. Rhotomagensis*, *Woolgari*, *Carolinus*, *Verneuilianus*, *Pailleteanus*, *Fleuriausianus*, *Mantelli* (1), *Papalis*, *Vertebralis*, *Deverianus*, *Rusticus*, *Renauxianus*, des craies chloritées ou grès verts supérieurs, et l'*A. Lyelli* (2) du Gault).

(1) L'*A. Mantelli*, sans avoir le tubercule dorsal, est pourvu de la même disposition de lobes, et de rangées latérales de tubercules.

(2) L'*A. Lyelli* est la seule espèce du gault, et en même temps la seule Ammonite de ce groupe qui, tout en ayant les tubercules, les lobes paires des autres espèces, a néanmoins le lobe dorsal plus court. C'est une des jolies exceptions qui prouvent la différence des formes suivant les étages. On devra peut-être en former un groupe à part, vu ses cloisons non symétriques.

Espèces à dos excavé, pourvu de tubercules sur les côtés.

9e Groupe. Les DENTATI, Buch. — *Coquille* plus ou moins renflée, ornée de côtes, souvent bifurquées au pourtour de l'ombilic, où elles forment d'ordinaire un tubercule. L'extrémité des côtes fait saillie de chaque côté du dos, dont le milieu est excavé. *Cloisons* formées de lobes divisés en parties impaires, et de selles, généralement divisées en parties paires. Lobe dorsal, égal ou plus court que le lobe latéral supérieur. Toutes les espèces appartiennent aux terrains crétacés inférieurs. *Première division:* espèces à tubercules impairs sur les côtés du dos (*A. Verrucosus*, du terrain néocomien, *A. Interruptus* (*Dentatus* Sow.), *Denarius, Splendens, Fittoni, Guersanti*, *Mosensis, Raulinianus, Camatteanus*, du gault ou grès vert inférieur. *Seconde division:* espèces à tubercules pairs sur les côtés du dos (*A. Dufrenoyi, Pretiosus*, *Neocomiensis*, *Sinuosus*, *Asperrimus*, du terrain néocomien; *A. Michelinianus*, *Archiacianus*, *Regularis*, *Tardefurcatus*, *Mammillaris*, *Nodoso-costatus*, du gault ou grès vert inférieur).

10e Groupe. Les ORNATI, Buch. — *Coquille* peu renflée, à dos étroit, bordé de tubercules; une autre rangée de tubercules à la décurrence de la spire, vers le milieu des flancs. *Cloisons* formées de lobes et de selles, composés de parties impaires. Le lobe dorsal toujours infiniment plus court que le lobe latéral supérieur. Toutes les espèces sont de l'Oxford-Clay (*A. Duncani*, *Callowiensis*, *Castor*, *Pollux*).

Espèces à dos plus ou moins carré.

11e Groupe. Les FLEXUOSI, Buch. — *Coquille* pourvue, latéralement ou au pourtour de l'ombilic, d'une rangée de tubercules et d'une autre de chaque côté du dos, le milieu de celui-ci formant une légère saillie. Entre les deux rangées de tubercules des côtés, sont, le plus souvent, des côtes qui s'infléchissent en avant. *Cloisons* formées de lobes, divisés en parties impaires, et de selles, divisées en parties paires. Le lobe dorsal plus court que le lobe latéral supérieur; le lobe latéral supérieur très large. Toutes les espèces sont du terrain néocomien inférieur (*A. Leopoldinus*, *Cryptoceras*, *Radiatus*, *Heliacus*, *Castellanensis*).

12e Groupe. Les COMPRESSI, d'Orb. — *Coquille* généralement très comprimée, composée de tours larges, très embrassans, pourvus de côtes ou de stries sur le côté, toutes peu infléchies et allant sur les côtés du dos former des tubercules. *Dos* étroit, comme tronqué et coupé carrément. *Cloisons* composées d'un grand nombre de lobes, formés de parties impaires, et de selles, souvent formées de parties paires. Lobe dorsal très grand, beaucoup plus long que le lobe latéral supérieur. Toutes les espèces sont spéciales aux terrains crétacés (*A. compressissimus*, *Didayanus*, du terrain néocomien; *A. quercifolius*, du gault;

A. Largilliertianus, *Beaumontianus*, *Sartousianus*, *Vibrayeanus* (1), *Feraudianus*, *Lafresnayanus*, *Catillus*, de la craie chloritée ou du grès vert supérieur).

13e Groupe. Les ARMATI, Buch. — *Coquille* à tours carrés, pourvue, sur les côtés du dos, d'une rangée de tubercules saillans, et, sur les flancs, d'un ou de plusieurs autres. *Dos* large, carré, se joignant à angle étroit avec les flancs. *Cloisons* composées de lobes formés de parties impaires, et de selles, formées de parties paires. Lobe dorsal, plus long ou égal au lobe latéral-supérieur, celui-ci, placé au milieu des flancs et toujours étroit, par rapport à la selle dorsale. Toutes les espèces sont des terrains jurassiques, et surtout des couches supérieures (*A. Perarmatus*, *Bakeriæ*, *Longispinus*, etc.).

14e Groupe. Les ANGULICOSTATI d'Orb. — *Coquille* épaisse, à tours presque ronds, pourtant marqués, de chaque côté du dos, de légères saillies qui rendent cette partie presque carrée. *Dos* beaucoup plus étroit que les flancs. Des côtes élevées, alternes passent sur le dos d'un côté à l'autre. *Cloisons* composées de lobes formés de parties impaires, et de selles le plus souvent paires. Le lobe dorsal plus court que le lobe latéral supérieur; les lobes auxiliaires obliques vers l'ombilic: ils appartiennent aux terrains crétacés inférieurs (*A. Angulicostatus*, *Martinii*, *Crassicostatus*, *Gargarsensis*, *Cornuelianus Deshayesi*, du terrain néocomien. Les *A. Milletianus*, *Puzosianus*, *Fissicostatus* du gault ou grès vert inférieur). Ce groupe ne diffère des *Planulati* que par le dos carré qui le caractérise.

15e Groupe. Les CAPRICORNI, Buch. — *Coquille* à tours très convexes, ornés de côtes prononcées, simples, droites, sans tubercules ni épines. *Dos* large, présentant souvent une surface plus grande que celle des flancs. *Cloisons* composées de lobes formés de parties impaires (2), et de selles formées de parties paires. Lobe dorsal le plus long; les lobes des côtés larges. Toutes les espèces sont des terrains jurassiques (*A. Capricornus*, *A. Angulatus*, etc.).

Espèces à dos arrondi, convexe.

16e Groupe. Les HETEROPHYLLI, d'Orb. — *Coquille* comprimée, formée de tours presque toujours embrassans, apparaissant rarement dans l'ombilic. Les côtés sont lisses, légèrement striés ou sillonnés. *Dos* peu large, très convexe. *Cloisons* symétriques, divisées en un grand nombre de lobes très ramifiés, formés de parties impaires, et de selles le plus souvent formées de parties paires. Lobe dorsal, presque toujours plus court que le lobe latéral supérieur. Le grand nombre de rameaux des lobes laisse entre eux des selles, figurant, à leur

(1) Cette espèce n'est ici que d'après ses caractères extérieurs. Elle est anormale partout, en raison de la singulière disposition de ses lobes non divisés.

(2) Je n'ai pas vu de lobes de ce groupe; j'en prends la description sur les figures données par M. de Buch. C'est le seul groupe que je n'aie pu observer en nature.

partie supérieure, des feuilles larges ou des massues arrondies, plus ou moins divisées, dont l'aspect est tout-à-fait particulier. On peut en faire deux divisions : 1° les espèces à selles formées de parties impaires, contenant l'*A. Heterophyllus* des terrains jurassiques; 2° les espèces à selles divisées en parties paires, toutes propres aux terrains crétacés inférieurs (*A. Incertus*, *Infundibulum*, *Semistriatus*, *Tortisulcatus*, *Calypso*, *Guettandi*, *Semisulcatus*, *Thetys*, *Morelianus*, *Picturatus*, *Terverii*, *Diphyllus*, *Rouyanus*, du terrain néocomien inférieur, et les *A. Velledæ* et *Alpinus*, du gault ou grès vert inférieur). On voit que les espèces des terrains crétacés se distinguent nettement, par les selles, des espèces des terrains jurassiques.

Ce groupe, que M. de Buch n'a pas formé, parce qu'il n'en connaissait qu'une seule espèce, a été très bien senti par lui (1). Il est maintenant aussi nombreux que beaucoup d'autres.

17e Groupe. Les LIGATI, d'Orb. — *Coquille* comprimée, généralement lisse ou peu ondulée, marquée, le plus souvent, de distance en distance, de sillons ou de côtes, anciens points d'arrêt des bouches successives. *Dos* convexe, quelquefois un peu comprimé. *Cloisons* composées de lobes formés de parties impaires, et de selles le plus souvent paires. Le lobe dorsal plus court que le lobe latéral supérieur; les derniers lobes auxiliaires souvent obliques en arrière, vers l'ombilic; les selles, très divisées, ne représentent jamais de feuilles. Toutes les espèces sont des terrains crétacés (*A. Ligatus*, *Intermedius*, *Cassida*, *Dispar*, *Flexisulcatus*, *Emerici*, *Belus*, *Royerianus*, *Impressus*, *Inornatus*, *Carteroni*, *Grasianus*, *Cesticulatus*, *Raresulcatus*, du terrain néocomien; *A. Beudanti*, *Latidorsatus*, *Parandieri*, *Clementinus*, *Mayorianus*, *Dupinianus*, *Versicostatus*, du gault ou grès vert inférieur; *A. Lewesiensis*, *Peramplus*, *Prosperianus*: du grès vert supérieur ou craie chloritée).

18e Groupe. Les PLANULATI, Buch. — *Coquille* discoïdale, comprimée, composée de tours plus ou moins cylindriques, ornés de stries ou de côtes serrées, se partageant, vers le milieu ou les deux tiers des flancs, en plusieurs branches, sans être pourvues, à cette jonction, d'aucune pointe. *Dos* rond. *Cloisons* formées de lobes toujours divisés en parties impaires; et de selles formées, le plus souvent, de parties paires. Le lobe dorsal ou plus long ou plus court que le lobe latéral supérieur; les lobes auxiliaires fortement obliques en arrière, vers l'ombilic. Ce groupe est propre aux terrains jurassiques ou oolitiques (*A. Communis*, *Polyplocus*, *Plicatilis*, *Annulatus*). J'y rapporte provisoirement trois espèces des terrains crétacés inférieurs (*A. Macilentus*, *Seranonis* et *Consobrinus*, dont je ne connais les lobes qu'en partie). Ce groupe s'est donc arrêté aux couches les plus inférieures du terrain crétacé, si toutefois les trois espèces citées ont bien les caractères de lobes de cette division.

(1) Annales des sciences naturelles, 1830, tome XXIX, page 27.

19e Groupe. CORONARII, Buch. — Ce groupe, portant les caractères des *Planulati*, s'en distingue seulement par la présence d'une pointe ou d'un tubercule, au point de jonction des bifurcations des côtes ou des stries qui partent par faisceaux. Tours de spire élevés. *Cloisons* composées de lobes formés de parties impaires, et de selles formées de parties paires. Le lobe dorsal plus court que le lobe latéral-supérieur; les lobes auxiliaires obliques; le lobe latéral-supérieur est en dehors, et le lobe latéral inférieur est en dedans des tubercules. Ce groupe caractérise principalement l'oolite inférieure (*A. Blagdeni*, *Bechei*, *Contractus*, etc.).

20e Groupe. MACROCEPHALI, Buch. — *Coquille* analogue pour la forme, les côtes ou les stries, à celles du groupe des *Coronarii*, avec cette différence qu'elle est souvent plus renflée, et que le tubercule, au lieu d'être placé vers la moitié de la largeur du tour de spire, est plus près de l'ombilic : il en résulte que les lobes latéraux-supérieurs et inférieurs sont tous deux en dehors du tubercule, au lieu d'être l'un en dehors, l'autre en dedans, comme chez les *Coronarii*. Les espèces les plus bombées sont propres aux terrains jurassiques (*A. Lallierii*, *Brochii*, *Banksii*?). Les suivantes sont propres au terrain néocomien inférieur (*A. Astierianus*, *Fascicularis*, *Jeannoti*, *Bidichotomus*).

21e Groupe. Les FIMBRIATI, d'Orb. — *Coquille* discoïdale ; spire formée de tours cylindriques, le plus souvent contigus, sans se recouvrir en aucune manière, lisses ou ornés transversalement, de distance en distance, de côtes saillantes ou de sillons, anciens points d'arrêt des bouches successives. *Bouche* circulaire. *Cloisons* symétriques, formées de lobes et de selles divisés en parties paires, toujours élargis à leur extrémité et étroits à leur base. Lobe dorsal souvent le plus long. Ce groupe, l'un des mieux caractérisés, se trouve dans les terrains jurassiques inférieurs et dans les terrains crétacés inférieurs (*A. fimbriatus* et *Jurensis* du lias, et *A. Inæqualicostatus*, *Subfimbriatus*, *Ophiurus*, *Honnoratianus*, *Recticostatus*, *Lepidus*, *Quadrisulcatus*, *Striatisulcatus*, *Strangularis*, *Duvalianus*, *Juilleti*, *Matheroni*, du terrain néocomien). On voit que le plus grand nombre des espèces appartient au terrain néocomien, qu'il caractérise parfaitement.

CHAPITRE II.

CONSIDÉRATIONS GÉOLOGIQUES.

§ I. *Examen critique du nombre d'espèces d'Ammonites.*

En réunissant tous les noms donnés par les auteurs aux Ammonites des terrains crétacés, décrites dans tous les pays, je trouve qu'avant mon travail on en connaissait *soixante-dix-huit* espèces. Sur ce nombre, *neuf* seulement (*A. Goodhalli*, Sow. *Concinnus*, *Trisulcosus*, *Histrix*, Phill., *Stobœi*, Nilson, *Vertebralis*, Sowerby, *Cinctus*, Mantell, et *Polyopsis*, Dujardin), me sont inconnues, soit que je n'aie pu les voir en nature, soit qu'elles ne se trouvent pas en France, soit enfin qu'elles aient été trop imparfaitement figurées pour être bien positivement reconnaissables. J'ai donc pu examiner comparativement *soixante-neuf* espèces d'Ammonites des terrains crétacés signalées ou décrites. En appliquant à ces espèces une révision sévère : 1° de la synonymie, pour détruire les doubles emplois de noms divers donnés à la même Ammonite ; 2° des différences apportées par la conservation des individus, pourvus ou non de leur test ; 3° des différences énormes déterminées par l'âge et le sexe, différences que j'ai signalées aux considérations zoologiques, je suis arrivé à trouver que, sur ce nombre de 69, *trente-huit* espèces, ou plus de la moitié, ne sont que nominales ou de simples variétés (1) ; et l'analyse terminée, il ne me reste que *trente-et-une* espèces positives des 69 que j'ai pu étudier en nature.

N'eussé-je eu que ces 31 espèces en France, c'eût été déjà beaucoup sur la totalité des Ammonites connues ailleurs ; mais

(1) Il serait trop long de retracer ici le nom de ces Ammonites qui sont toutes, du reste, indiquées aux synonymies des espèces. Voyez, par exemple, dans ma Paléontologie française, *A. Interruptus*, page 211, *A. Mantellii*, page 340 *A. Mammillaris*, page 250. *A. Varians*, page 311, etc., etc. Aux tables générales de l'ouvrage, tous les synonymes seront expliqués avec leur renvoi.

un appel fait aux personnes qui, sur notre territoire, s'occupent de géologie ou s'intéressent aux progrès de cette science, les a trouvées partout disposées à me seconder dans mon travail; et bientôt, grâce à leurs importantes communications, les collections de toutes les parties de la France, réunies dans mon cabinet aux produits des courses que je n'ai moi-même cessé de faire dans ce but, depuis plus de sept ans, m'ont offert l'ensemble le plus complet qu'on ait jamais eu sur un seul point, soit en espèces individuelles, soit en échantillons de chacune de celles-ci, seul moyen d'en fixer rigoureusement les limites. Loin de n'avoir que 31 espèces d'Ammonites, je me suis trouvé alors en présence du nombre immense de *cent quarante-quatre espèces* des terrains crétacés, dont *cent treize* étaient encore non décrites avant mon travail. J'eus à dater de ce moment la satisfaction de pouvoir prouver que la France, si peu connue sous le rapport de ses fossiles, et dont on n'avait étudié partiellement que de petites parties sous ce point de vue; que la France, sous ce rapport, dis-je, pouvait se montrer la plus riche partie du monde dès qu'on voudrait l'étudier dans son ensemble, et ne reculer devant aucune des nombreuses difficultés que présentait cette manière de l'envisager dans cet intérêt.

Le nombre élevé des espèces d'Ammonites en France, n'est pas à mes yeux d'un pur intérêt numérique. Je tiens peu à décrire quelques centaines d'espèces nouvelles de plus ou de moins; mais, comme mon principal but est l'application de la zoologie à la géologie, on sent que, plus ce nombre croissait, plus les matériaux augmentaient de valeur pour cette application, en me donnant soit un plus grand nombre d'espèces par terrain, soit un plus grand nombre de formes identiques pouvant servir à la détermination de ces mêmes terrains. En effet, après avoir étudié les espèces d'Ammonites sous ce point de vue, après avoir comparé tous les autres fossiles qui se trouvent toujours avec telles et telles Ammonites, après avoir été vérifier moi-même au nord, au midi, à l'ouest et à l'est de la France, la superposition des couches qui les renferment, leur ordre de succession dans ces mêmes couches, je suis parvenu, sans tenir compte de la couleur et de la nature argilleuse ou sili-

ceuse des roches (1), à reconnaître positivement par les Ammonites et par les autres animaux conservés avec elles: 1° qu'il y a évidemment eu *trois grands étages géologiques* bien tranchés, bien distincts, dans les terrains crétacés; 2° que chacun de ces étages possède sa faune spéciale bien caractérisée, surtout, par les Ammonites qui s'y trouvent.

§ II. *Division des terrains crétacés en trois étages distincts.*

Pour l'intelligence des généralités qui vont suivre, je crois devoir donner l'explication des trois grandes divisions des terrains crétacés, telles que je les envisage, avec leur synonymie dans les auteurs et dans les différentes langues.

1er Étage. NÉOCOMIEN. — C'est le *terrain crétacé inférieur*, cité depuis très long-temps par M. Elie de Beaumont; le *terrain néocomien* de M. Montmollin; le *groupe inférieur* de M. d'Archiac (2). Je le divise en deux séries de couches.

Néocomien inférieur, comprenant le *calcaire*, l'*argile à Spatangues* et les *marnes bleues* (3) de la Haute-Marne, de Saint-Dizier, de Wassy; les calcaires identiques de Vendeuvre, de Marolle (Aube) et de Neuchâtel (Suisse); les calcaires et les marnes de Girondas (Vaucluse), de Saint-Jullien (Hautes-Alpes), d'Escragnolle, des Lattes, de Caussols (Var), de Lagne, de Castellane, de Cheiron, de Sisteron, de Robion, de Barème, de Leous (Basses-Alpes, e Cassis (Bouches-du-Rhône, etc.. etc.).

Néocomien supérieur, comprenant les marnes supérieures de Cassis (Bouches-du-Rhône, de Vergons (Basses-Alpes), de Gargas (Vaucluse); les *argiles ostréennes* et les *argiles à plicatules* (3) de Bailly-aux-Forges, de Wassy Marne), qu'on trouve à la Villeneuve, entre Ervy et Marolle (Aube); aux environs d'Auxerre (Yonne).

2e Étage. GAULT. — *Glauconie sableuse* de M. Brongniart, le *grès vert* inférieur, le *gault* des Français, le *blue-clay*, le *blue-marl*, le *gault*, le *galt* de M. Smith, le *lower green-sand* des Anglais, le *gruner sandstein* de M. Boué. C'est le *groupe moyen* de M. d'Archiac. Je le divise également en deux séries de couches.

(1) Déjà deux savans avaient reconnu dans leurs importans travaux, la vérité de ce fait: M. Brongniart en mettant les terrains noirâtres de la montagne des Fis, dans le terrain crétacé; M. Dufrénoy, en rapportant toutes les roches dures et noirâtres des Pyrénées à cette même formation.

(2) Peut-être le terrain de *Weald* ou *Weald-Clay* fait-il partie de l'étage néocomien.

(3) Ces couches sont décrites par M. Cornuel de Wassy.

Gault inférieur, comprenant l'argile de Wissant (Pas-de-Calais), les grès de Machéroménil (Ardennes), de Varennes (Meuse), de Copt-point, de Remgener, de Lyme-regis et Ridge (Angleterre).

Gault supérieur, comprenant les argiles du Gaty, de Maurepaire, etc. (Aube), des côtes noires, de Valcourt, de Droyes, de Moutier-en-Der (Haute-Marne), de Saint-Florentin (Yonne), de Sénéfontaine (Oise), les grès verts de la perte du Rhône (Ain), du cap La Hève (Seine-Inférieure), le grès vert d'Escragnolle (Var), les roçhes noirâtres de la montagne des Fis (Savoie), etc.

3e Étage. Craie chloritée. — *Glauconie crayeuse* de M. Brongniart, le *grès vert supérieur,* la *craie chloritée*, la *craie tufau*, la *craie blanche*, la *craie supérieure* des Français, l'*Upper-Green-Sand*, le *Chalk-marl*, le *Chalk* des Anglais, le *Chloritesche Kreide* des Allemands.

Craie inférieure ou *craie chloritée.* J'y comprends le grès vert supérieur, a craie tufau du cap Gris-nez (Pas-de-Calais), de Rouen, du Havre (Seine-Inférieure), le grès vert d'Honfleur (Calvados), la craie à baculites de Valogne (Manche), la craie tufau et les grès verts de la Sarthe et des rives de la Loire, les grès verts d'Uchaux (Vaucluse) (1), d'Auxon, de Laubrecel (Aube), du Mont Blainville (Meuse), de la Malle d'Escragnolle (Var), de Vergous, de Barème (Basses-Alpes), de Cassis, de la Ciotat et de la Cadieres (Bouches-du-Rhône, les craies et les grès verts de tout le bassin pyrénéen, etc.

Craie supérieure. La *craie blanche de Paris* et de tout le bassin parisien, les craies supérieures de Tours, de la Flèche, de Vendôme, dans le bassin de la Loire; la craie de Maëstrich, Ciply, etc. Cette dernière série du terrain crétacé ne contient plus d'Ammonites.

Division des Ammonites par étage.

Si, maintenant que j'ai défini ce que j'entends par les trois étages des terrains crétacés, je cherche le nombre des espèces d'Ammonites qui ont vécu à chaque époque, je trouverai les résultats suivans:

Étage néocomien	75 espèces.
Étage du gault	42 espèces.
Étage de la craie	27 espèces.

(1) C'est tout-à-fait à tort, que M. Michelin rapporte cette couche au même étage que le Gasty (Aube). Uchaux et Gozeau qui sont identiques, appartiennent évidemment à l'étage des craies chloritées, et ne contiennent pas une seule espèce des gaults supérieurs. Tous les rapprochemens sont fautifs à cet égard, comme il me sera facile de le prouver. Les Ammonites d'Uchaux sont toutes sans exception, de l'étage de l'*A. Rhotomagensis*, dont l'âge est bien connu.

Ainsi, sans avoir égard aux formes, je trouve que les espèces d'Ammonites si nombreuses dans les terrains jurassiques, sont dans les terrains crétacés : 1° au maximum de leur développement numérique, à l'étage des terrains néocomiens ; 2° qu'elles ont déjà diminué de près de la moitié, sous ce rapport, à l'étage du gault ; 3° qu'elles ont diminué, de nouveau, de la moitié du chiffre qu'elles atteignaient encore dans le gault, à l'époque de la craie chloritée, en cessant tout-à-fait d'exister avec les couches moyennes de la troisième époque, à laquelle aucune espèce ne survit. La race des Ammonites ne se montre plus dans les couches supérieures des terrains crétacés, les craies blanches ou craies supérieures. Les Ammonites ont donc diminué progressivement de nombre, des étages inférieurs aux étages supérieurs du terrain crétacé.

Je vais étudier comparativement, par étage, les espèces qui s'y trouvent, et voir quelles sont les espèces qui leur sont spéciales ou communes.

1er ÉTAGE. *Terrain néocomien.*

Les *soixante-quinze* espèces d'Ammonites des terrains néocomiens n'appartiennent pas toutes au même horizon géologique; et je ne doute pas qu'on ne parvienne à les diviser par couches distinctes, en les rapportant aux couches si tranchées qu'on observe dans le département de la Haute-Marne ; mais, en attendant que des observations précises viennent fixer sur l'analogie de ces couches avec celles qui contiennent des Ammonites en Provence et dans les Alpes, je crois devoir ne les diviser qu'en étage néocomien inférieur et néocomien supérieur.

Espèces d'Ammonites propres à l'étage néocomien inférieur.

Ammonites.			Ammonites.		
Angulicostatus, d'Orb.	*Paléont. fr.*	Pl. 46	Jeannoti, d'Orb.	*Paléont. fr.*	Pl. 56
Asperrimus, d'Orb.	*id.*	Pl. 60	Juilleti, d'Orb.	*id.*	Pl. 50. 111
Astierianus, d'Orb.	*id.*	Pl. 28	Leopoldinus, d'Orb.	*id.*	Pl. 21. 22
Bidichotomus, Leymerie.	*id.*	Pl. 57	Lepidus, d'Orb.	*id.*	Pl. 48
*Calypso, d'Orb. (1)	*id.*	Pl. 52	Ligatus, d'Orb.	*id.*	Pl. 38
Carteroni, d'Orb.	*id.*	Pl. 61	*Macilentus, d'Orb.	*id.*	Pl. 42
Cassida, Raspail.	*id.*	Pl. 89	Morelianus, d'Orb.	*id.*	Pl. 54
Castelnanensis, d'Orb.	*id.*	Pl. 25	Neocomiensis, d'Orb.	*id.*	Pl. 59
Clypeiformis, d'Orb.	*id.*	Pl. 42	Ophiurus, d'Orb.	*id.*	Pl. 36
Compressissimus, d'Orb.	*id.*	Pl. 61	Picturatus, d'Orb	*id.*	Pl. 54
Cryptoceras, d'Orb.	*id.*	Pl. 24	Pulchellus, d'Orb.	*id.*	Pl. 40
Cultratus, d'Orb.	*id.*	Pl. 46	Quadrisulcatus, d'Orb.	*id.*	Pl. 49
Didayanus, d'Orb.	*id.*	Pl. 108	Radiatus, Bruguières.	*id.*	Pl. 26
Difficilis, d'Orb.	*id.*	Pl. 41	Recticostatus, d'Orb.	*id.*	Pl. 40
Diphyllus, d'Orb.	*id.*	Pl. 55	Rouyanus, d'Orb.	*id.*	Pl. 110
*Dispar, d'Orb.	*id.*	Pl. 45	Semistriatus, d'Orb.	*id.*	Pl. 41
Fascicularis, d'Orb.	*id.*	Pl. 29	Semisulcatus, d'Orb.	*id.*	Pl. 53
Gevrilianus, d'Orb.	*id.*	Pl. 43	Seranonis, d'Orb.	*id.*	Pl. 109
Grasianus, d'Orb.	*id.*	Pl. 44	Simplus, d'Orb.	*id.*	Pl. 60
Heliacus, d'Orb.	*id.*	Pl. 25	Sinuosus, d'Orb.	*id.*	Pl. 60
Helius, d'Orb.	*id.*	Pl. 57	Subfascicularis, d'Orb.	*id.*	Pl. 30
Honnoratianus, d'Orb.	*id.*	Pl. 37	Subfimbriatus, d'Orb.	*id.*	Pl. 35
Incertus, d'Orb.	*id.*	Pl. 30	Terverii, d'Orb.	*id.*	Pl. 54
Inæqualicostatus, d'Orb.	*id.*	Pl. 29	Thetys, d'Orb.	*id.*	Pl. 53
Infundibulum, d'Orb.	*id.*	Pl. 39	Tortisulcatus, d'Orb.	*id.*	Pl. 51
Intermedius, d'Orb.	*id.*	Pl. 38	Verrucosus, d'Orb.	*id.*	Pl. 58
Ixion, d'Orb.	*id.*	Pl. 56			

Espèces d'Ammonites propres à l'étage néocomien supérieur.

Ammonites.			Ammonites.		
Belus, d'Orb.	*Paléont. fr.*	Pl. 52	Guettardi, Raspail.	*Paléont. fr.*	Pl. 53
*Cesticulatus, Leym. (2)	*id.*	Pl. 81	Impressus, d'Orb.	*id.*	Pl. 52
Consobrinus, d'Orb.	*id.*	Pl. 47	Inornatus, d'Orb.	*id.*	Pl. 55
Cornuelianus, d'Orb.	*id.*	Pl. 112	Martinii, d'Orb.	*id.*	Pl. 58
Crassicostatus, d'Orb.	*id.*	Pl. 59	Matheroni, d'Orb.	*id.*	Pl. 48
*Deshayesi, Leym.	*id.*	Pl. 85	Nisus, d'Orb.	*id.*	Pl. 55
Dufrenoyi, d'Orb.	*id.*	Pl. 33	Pretiosus, d'Orb.	*id.*	Pl. 58
Duvalianus, d'Orb.	*id.*	Pl. 50	*Raresulcatus, Leym.	*id.*	Pl. 85
Emerici, Raspail.	*id.*	Pl. 51	Royerianus, d'Orb.	*id.*	Pl. 112
Flexisulcatus, d'Orb.	*id.*	Pl. 45	Striatisulcatus, d'Orb.	*id.*	Pl. 49
Gargasensis, d'Orb.	*id.*	Pl. 59	Strangulatus, d'Orb.	*id.*	Pl. 49

(1) Les espèces précédées d'un astérisque (*) sont celles sur lesquelles il peut me rester quelques doutes, comme appartenant aux couches néoconiennes.

(2) Les espèces suivies d'un astérisque ont été indiquées dans le texte et les planches

On voit, en résumé, que les Ammonites du terrain néocomien se divisent en deux époques bien distinctes, contenant des espèces différentes, et que la décroissance de nombre, que j'ai signalée aux étages, se montre même dans les époques, puisque les couches supérieures contiennent beaucoup moins d'espèces que les couches inférieures. Jusqu'à présent, je ne connais aucune espèce des terrains néocomiens, se trouvant simultanément dans les terrains jurassiques, et aucune ne passe des marnes ou de l'argile à plicatules, la partie la plus supérieure des terrains néocomiens, aux couches les plus inférieures du gault. Je n'ai même trouvé, sur aucun point, de lieu où ces couches ne soient parfaitement distinctes et séparées par des sables; elles contiennent toujours leurs espèces propres; ainsi, toutes les espèces que je viens de citer sont caractéristiques des terrains néocomiens.

2e ÉTAGE. *Gault ou grès vert inférieur.*

Les *quarante-deux* espèces d'Ammonites du gault ou grès vert inférieur, pourraient également se diviser en deux séries, l'une appartenant toujours aux couches les plus inférieures, l'autre aux couches les plus supérieures; mais ces divisions sont loin d'être aussi tranchées que celles des terrains néocomiens, puisqu'on trouve quelquefois des mélanges des deux séries, ce qui ne paraît pas avoir lieu dans les terrains néocomiens. Il est vrai qu'ici la puissance des couches n'est jamais aussi grande, et les remaniemens y sont beaucoup plus fréquens. Quoi qu'il en soit, voici les espèces divisées en couches supérieures et inférieures :

de ma Paléontologie comme étant du gault. Je me suis positivement assuré, depuis, dans une course dans les départemens de l'Aube et de la Haute-Marne, qu'elles sont toutes du terrain néocomien supérieur, ou de l'époque des Ammonites de Gargas, près d'Apt, qui, en Provence, est la même que l'argile à plicatules de la Haute-Marne et de l'Aube.

Espèces d'Ammonites propres aux couches inférieures.

Ammonites.			Ammonites.		
Archiacianus, d'Orb.	*Paléont. fr.*	Pl. 70	Milletianus, d'Orb.	*Paléont. fr.*	Pl. 77
Auritus, Sowerby	*id.*	Pl. 65	Mosensis, d'Orb.	*id.*	Pl. 67
Bicurvatus, Michelin.	*id.*	Pl. 84	Nodosocostatus, d'Orb.	*id.*	Pl. 75
Bouchardianus, d'Orb.	*id.*	Pl. 88	Puzosianus, d'Orb.	*id.*	Pl. 78
Cristatus, Deluc.	*id.*	Pl. 88	Quercifolius, d'Orb.	*id.*	Pl. 83
Denarius, Sowerby.	*id.*	Pl. 62	Raulinianus, d'Orb.	*id.*	Pl. 68
Fissicostatus, Phillips.	*id.*	Pl. 76	Regularis, Bruguières.	*id.*	Pl. 71
Fittoni, d'Archiac.	*id.*	Pl. 64	Splendens, Sowerby	*id.*	Pl. 63
Guersanti, d'Orb.	*id.*	Pl. 67	Tardefurcatus, Leymerie	*id.*	Pl. 71
Lautus, Sowerby.	*id.*	Pl. 64	Tuberculatus, Sowerby	*id.*	Pl. 66
Michelinianus, d'Orb.	*id.*	Pl. 69			

Espèces d'Ammonites propres aux couches supérieures.

Ammonites.			Ammonites.		
Alpinus, d'Orb.	*Paléont. fr.*	Pl. 83	*Latidorsatus, Mic.	*Paléont. fr.*	Pl. 80
Beudanti, Brongniart.	*id.*	Pl. 33.34	Lyelli, Leymerie	*id.*	Pl. 74
Brottianus, d'Orb.	*id.*	Pl. 85	Mammillaris, Schloth.	*id.*	Pl. 72.73
Camatteanus, d'Orb.	*id.*	Pl. 69	*Mayorianus, d'Orb.	*id.*	Pl. 79
Clementinus, d'Orb.	*id.*	Pl. 75	Parandieri, d'Orb.	*id.*	Pl. 38
Delaruei, d'Orb.	*id*	Pl. 87	Roissyanus, d'Orb.	*id.*	Pl. 89
Dupinianus, d'Orb.	*id.*	Pl. 81	Senequierianus, d'Orb.	*id.*	Pl. 86
Hugardianus, d'Orb.	*id.*	Pl. 86	Varicosus, Sowerby	*id.*	Pl. 87
*Inflatus, Sowerby. (1)	*id.*	Pl. 90	Velledæ, Michelin	*id.*	Pl. 82
Interruptus, Bruguières	*id.*	Pl. 31.32	Versicostatus, Michelin	*id.*	Pl. 81
Itierianus, d'Orb.	*id.*	Pl. 112			

Les espèces du gault, comme celles du terrain néocomien, sont divisées en deux faunes, l'une supérieure, l'autre inférieure, mais bien moins séparées. On trouve quelquefois les mêmes espèces dans ces deux couches, lorsqu'elles appartiennent à des bassins différens, et je pourrais surtout citer quelques espèces propres aux deux, les unes pourtant plus communes dans les couches inférieures, qui paraissent leur être spéciales (*A. Denarius, Cristatus*), les autres plus particulièrement spéciales aux couches supérieures, où elles sont bien plus nombreuses (*A. Mammillaris, Beudanti, Dupinianus*).

J'ai déjà dit qu'aucune espèce des terrains néocomiens ne s'était jusqu'à présent trouvée, parmi les espèces du gault. Il en

(1) Les espèces marquées d'une astérisque sont les plus supérieures de toutes, et les seules qui se soient trouvées mélangées aux Ammonites de l'étage de la craie chloritée.

est de même de celles-ci, que je n'ai jamais rencontrées dans les couches néocomiennes. Si maintenant je cherche, dans l'étage des craies chloritées, les espèces du gault qui pourraient s'y être mélangées, j'aurai à noter trois exemples bien positifs, l'*A. latidorsatus, Mayorianus, Inflatus.* La première se trouvant mélangée avec des espèces de la craie chloritée, à Cassis (Bouches-du-Rhône), au cap la Hève, près du Havre (Seine-Inférieure); la seconde, qui est dans le même cas, à Cassis et à Vergons (Basses-Alpes), et la troisième également à Montblainville (Meuse). Il y aurait donc, dans le gault, trois espèces, parmi les plus supérieures seulement, qui se rencontreraient quelquefois avec des Ammonites d'un étage plus supérieur encore. Je reviendrai sur ce sujet, en cherchant à expliquer ce mélange accidentel; j'espère n'en pas moins démontrer, d'une manière positive, que toutes les espèces sont bien caractéristiques de leur étage.

3e Étage. *Craie chloritée, ou grès vert supérieur.*

Sur les *vingt-sept* espèces d'Ammonites de la craie chloritée, la craie tufau, ou grès vert supérieur, toutes appartiennent aux couches inférieures, les couches supérieures, ou la craie blanche, ne contenant plus d'Ammonites. Dans la partie inférieure de la craie, il y a pourtant encore des espèces qu'on trouve toujours dans les premières couches, et d'autres toujours dans les dernières. Le nom des espèces suit :

Ammonites.			Ammonites.		
Beaumontianus, d'Orb.	*Pal. fr.*	Pl. 98	Papalis, d'Orb.	*Paléont. fr.*	Pl. 109
Bravaisianus, d'Orb.	*id.*	Pl. 91	Peramplus, Sowerby	*id.*	Pl. 100
Carolinus, d'Orb.	*id.*	Pl. 91	Prosperianus, d'Orb.	*id.*	Pl. 100
Catillus, Sowerby	*id.*	Pl. 97	Renauxianus, d'Orb.	*id.*	Pl. 27
Deverianus, d'Orb.	*id.*	Pl. 100	Requienianus, d'Orb.	*id.*	Pl. 93
Falcatus, Mantell.	*id.*	Pl. 99	Rhotomagensis, Defrance	*id.*	Pl. 105.106
Feraudianus, d'Orb.	*id.*	Pl. 96	Rusticus, Sowerby	*id.*	Pl. 111
Fleuriausianus, d'Orb.	*id.*	Pl. 107	Sartousianus, d'Orb.	*id.*	Pl. 94
Goupilianus, d'Orb.	*id.*	Pl. 94	Tricarinatus, d'Orb.	*id.*	Pl. 91
Lafresnayeanus, d'Orb.	*id.*	Pl. 97	Varians, Sowerby.	*id.*	Pl. 92
Largilliertianus, d'Orb.	*id.*	Pl. 95	Verneuilianus, d'Orb.	*id.*	Pl. 98
Lewesiensis, Sowerby.	*id.*	Pl. 101.102	Vibrayeanus, d'Orb.	*id.*	Pl. 96
Mantellii, Sowerby	*id.*	Pl. 103.104	Woolgari, Sowerby	*id.*	Pl. 108
Pailletteanus, d'Orb.	*id.*	Pl. 102			

Si l'ensemble des espèces ne peut être divisé par époque, je puis pourtant dire que j'ai toujours rencontré l'*A. Mantellii* dans les couches les plus inférieures de cet étage, tandis que l'*A. Rhotomagensis* paraît en occuper les couches moyennes; et j'ai remarqué qu'on ne trouvait que très rarement ces deux espèces ensemble. Dans les parties de la France où la craie chloritée a un grand développement (le sud-ouest, par exemple), les Ammonites ne disparaissent pas avec les derniers dépôts de la partie inférieure de cet étage, mais bien dans les couches moyennes supérieures, les dernières ne contenant plus aucune trace d'Ammonites. Ainsi aucune espèce ne passe jusqu'à la craie blanche, où les Ammonites ne paraissent pas avoir existé. Jusqu'à présent, aucune espèce de la craie chloritée ne s'étant trouvée dans les couches du gault, il est certain que toutes les espèces que j'ai citées dans ce troisième étage sont bien caractéristiques, et peuvent servir à le faire distinguer, sous quelque aspect minéralogique qu'il se présente.

RÉSUMÉ.

En résumé, après la disparition complète des Ammonites des terrains jurassiques, on voit naître à la surface du globe, à la première époque des terrains néocomiens, *cinquante-trois* espèces tout-à-fait différentes des espèces ensevelies dans la formation précédente. On voit ces espèces disparaître peu-à-peu, pendant la durée des terrains néocomiens, jusqu'à la période supérieure, où elles sont remplacées par *vingt-deux* espèces bien distinctes des premières, qui, elles-mêmes, ne survivent pas aux derniers dépôts néocomiens. Avec les premières couches du gault inférieur, il naît bien vingt-deux espèces d'Ammonites; mais ces espèces ne ressemblent en rien à celles des terrains néocomiens supérieurs. Elles sont spécifiquement distinctes, et pourvues de caractères tout-à-fait disparates. De même que pour les espèces néocomiennes, celles du gault s'anéantissent successivement, et sont encore, aux parties supérieures, remplacées par vingt-deux espèces bien caractérisées dont aucune ne survit à l'époque des dernières couches du gault. On voit de nou-

veau naître, avec l'étage des craies chloritées, une série d'Ammonites bien différentes de celles des terrains néocomiens et du gault, et qui s'en distingue par des formes particulières; puis enfin, celles-ci disparaissent tout-à-fait dans les couches moyennes supérieures, en même temps que les Ammonites s'effacent pour toujours de la surface du globe. Les Ammonites des terrains crétacés sont donc nées à cinq époques successives, dont trois surtout présentent, chaque fois, après l'anéantissement complet des espèces qui existaient, l'arrivée de nouvelles séries bien distinctes des premières. On peut dire, en conséquence, que les terrains crétacés, non-seulement se divisent en trois étages géologiques bien tranchés, mais encore que ces trois étages se subdivisent chacun en deux séries de couches, les unes inférieures, les autres supérieures, ayant chacune leurs espèces particulières. Ce résultat des plus importans, auquel je suis arrivé après avoir comparé des milliers d'Ammonites de toutes les parties de la France, et avoir vérifié la superposition des couches, prouve évidemment qu'il n'existe pas *quelques coquilles isolées, caractéristiques des terrains*, comme on l'a dit jusqu'à présent, mais que toutes les espèces du genre Ammonite, sans exception, *sont caractéristiques*, que toutes peuvent indiquer positivement le terrain auquel elles se rapportent, et ne laisser aucun doute sur leur application, quand elle sera faite avec critique et avec la connaissance parfaite des espèces.

Il me reste à expliquer pourquoi quelques espèces peuvent se trouver avec celles d'un étage supérieur à celui qu'elles caractérisent, afin de détruire tous les doutes qu'on pourrait élever à leur égard. Je remonterai un peu haut pour développer mon opinion, qui se rattache à d'autres considérations générales d'une grande importance.

Les Ammonites, à n'en pas douter, étaient des animaux pélagiens, vivant au sein des mers, et ayant probablement les mêmes manières de vivre que les Nautiles, dont elles différaient néanmoins par beaucoup de caractères intérieurs, et principalement par les divisions du bord postérieur de leur manteau; mais elles avaient ce caractère commun avec les Nautiles, qu'à

mesure qu'elles grandissaient, pour compenser le poids qu'acquérait l'animal, celui-ci remplissait d'air une loge de plus au moyen d'une cloison, afin de rétablir l'équilibre, comme je l'ai dit aux caractères zoologiques. Il en résultait qu'à la mort de l'animal, la coquille, remplie d'air dans ses cloisons, ne tombait jamais au fond des eaux; mais, comme les coquilles des Nautiles et de la spirule, elle était transportée à leur surface par les courans et les vents, et jetée ensuite sur la côte. Cette propriété de surnager dont la coquille est douée, vient résoudre deux questions : l'une zoologique, l'autre géologique.

La première consiste dans l'opinion qu'il peut encore exister des Ammonites vivantes au sein des mers actuelles. Je répondrai négativement par ce seul fait de la nature de la coquille. Si les Ammonites vivaient encore, comme la coquille ne pourrait tomber au fond des mers par suite de l'air qu'elle contient, elle serait indubitablement jetée sur quelque côte, comme le sont les Nautiles et les spirules, et elle ne saurait manquer d'être rencontrée par les innombrables collecteurs de coquilles, répandus depuis des siècles sur toutes les parties du monde. Il faut donc renoncer pour toujours à l'espoir de trouver des Ammonites vivantes.

La seconde question est de pure application à ce qu'on observe dans les couches à fossiles. Les coquilles des Ammonites surnageant à la surface des eaux, ont été transportées ainsi jusqu'aux côtes des mers de l'époque où elles vivaient, et n'ont pu, dès-lors, se déposer au milieu de ces mêmes mers, où avaient lieu les principaux dépôts.

Cette supposition explique pourquoi le nombre des Ammonites, qu'on rencontre dans les différens bassins, est en raison inverse de la puissance des bancs, les plus épais ne contenant que peu d'Ammonites, tandis que les plus minces en renferment bien davantage. Elle explique encore pourquoi l'on trouve ordinairement beaucoup plus d'Ammonites au pourtour d'un bassin géologique quelconque que dans son milieu, les coquilles étant toujours jetées sur le littoral. Lorsqu'on rencontre seulement des Ammonites adultes isolées dans une couche, on doit supposer que cette couche s'est formée, lorsque la faune

de cette époque était en pleine vie, tandis que les amas d'Ammonites de tous les âges, qu'on remarque dans certains lieux doivent provenir de causes générales qui ont pu détruire tous les individus d'une espèce et les jeter ensemble à la côte, causes inconnues, mais puissantes, dans lesquelles il faut évidemment chercher les motifs : 1° de l'extinction des espèces d'une faune entière, 2° de leur remplacement par des espèces caractérisant une autre faune, 3° de la séparation des formations, des étages de ces formations, et de la distinction des couches propres aux étages des différens terrains contenant des faunes particulières.

De la coquille, surnageant à la surface des eaux, naît enfin l'explication des Ammonites, des couches inférieures, qui se trouvent dans les couches supérieures, sans avoir pourtant vécu simultanément. Je suppose que des Ammonites se soient déposées sur les côtes des mers vers la fin d'une époque géologique quelconque, et qu'elles s'y soient peu-à-peu recouvertes des matières étrangères qui composent ordinairement les couches. Si, de l'instant où elles se sont déposées jusqu'à l'instant où une autre faune commence à naître, il s'est passé assez de temps pour que les loges des Ammonites se soient, par suite d'une action chimique, remplies, soit de carbonate de chaux, soit de sulfure de fer, comme on l'observe souvent, soit encore de matières étrangères par suite des fractures du test, la coquille restera dans ces couches à l'état de roche, et ne surnagera plus à la surface ; mais, au contraire, s'il n'y a pas eu plus de temps ni plus d'altération qu'entre notre époque et celle des fossiles tertiaires de l'âge de Grignon ou de Dax, les Ammonites auront encore leurs loges pleines d'air ; les couches détruites par une dénudation mettront, de nouveau les coquilles d'Ammonites à flot : elles viendront se déposer simultanément avec celles qui vivent à cette seconde époque, et alors il y aura mélange d'espèces de deux faunes, sans que pourtant ces espèces aient vécu ensemble. C'est ainsi que je m'explique la réunion de quelques espèces, toujours les plus supérieures d'une faune avec les espèces les plus inférieures d'une autre, postérieure à celle-ci. Ces explications satisfont avec d'autant plus de raison pour les espèces du gault, que j'ai citées, que ce

mélange n'arrive que lorsque l'étage inférieur n'existe plus et a été détruit par une dénudation, comme on le voit à Cassis, à Vergons et près du Havre, où le gault n'existe pas et a été complètement anéanti par une cause inconnue.

Lorsqu'on voit les Ammonites plus susceptibles que les autres Mollusques, par la légèreté de leur coquille, d'être transportées d'une couche à l'autre, appartenir pourtant à des époques bien tranchées, on doit attacher plus d'importance à leur distribution qu'à celle des autres genres; car elle prouve évidemment qu'entre chacune des époques géologiques, où les Ammonites ont vécu, il s'est passé assez de temps pour que leur coquille ait perdu la propriété de surnager à la surface des mers, à moins qu'à cette époque, l'action chimique fût beaucoup plus intense qu'elle ne l'est depuis la période tertiaire jusqu'à notre époque, où cette action n'est plus générale. Dans tous les cas, les Ammonites, appartenant aux animaux les plus parfaits des Mollusques, offrent par ce motif et par la fragilité de leur coquille, plus de garanties pour leur distribution géologique que les autres coquilles infiniment plus susceptibles d'être remaniées dans les couches.

§ 3. *Rapport des caractères zoologiques des Ammonites avec les différentes époques géologiques auxquelles elles ont vécu.*

J'ai dit que toutes les espèces d'Ammonites, de chaque étage de terrain, pouvaient être considérées comme caractéristiques. Il me reste maintenant à chercher si, parmi ces espèces, il est des groupes de formes plus ou moins particuliers à ces étages et susceptibles de prouver, plus que des espèces isolées, les changemens qui se sont opérés aux différentes époques, tout en donnant aussi aux géologues de nouveaux moyens de distinguer zoologiquement ces mêmes époques.

Si, avant de puiser, dans l'ensemble des formes extérieures et intérieures des Ammonites, des caractères positifs de groupes, je cherche, dans les accidens purement extérieurs, un facies plus général, qui puisse faire distinguer l'ensemble des formes des Ammonites de chaque étage, je trouverai les résultats suivans:

1° Parmi les Ammonites du terrain néocomien, un caractère

extérieur, qui frappe et appartient surtout à cet étage est la présence, chez trente Ammonites sur soixante-quinze, de sillons ou de côtes transverses, qui viennent représenter, de distance en distance, sur chaque tour de spire, les différens points d'arrêt des anciennes couches. En effet, ce caractère remarquable est bien marqué chez les Ammonites dont les noms suivent :

A. Belus.	A. Honnoratianus.	A. Rarèsulcatus.
Calypso.	Inæqualicostatus.	Royerianus.
Cassida.	Incertus.	Semisulcatus.
Cesticulatus.	Intermedius.	Seranonis.
Difficilis.	Juilleti.	Strangularis.
Dispar.	Lepidus.	Striatisulcatus.
Duvalianus.	Ligatus.	Subfascicularis.
Emerici.	Matheroni.	Subfimbriatus.
Flexisulcatus.	Ophiurus.	Tortisulcatus.
Guettardi.	Quadrisulcatus.	Terverii.

On voit que ce caractère est surtout saillant dans le terrain néocomien, tandis qu'il existe à peine sur quelques espèces des terrains jurassiques. Dans le gault, il ne se montre plus que chez quatre espèces (*A. Mayorianus*, *Latidorsatus*, *Parandieri* et *Dupinianus*); ainsi l'on peut dire que la forme extérieure dominante et la plus particulière au terrain néocomien est celle de ces points d'arrêt.

2° Au milieu des formes diverses si variées des Ammonites du gault ou grès vert inférieur, où les ornemens extérieurs sont très saillans, on remarque un caractère plus général que tous les autres : c'est la présence, de chaqne côté du dos, d'une rangée de saillies plus ou moins tuberculeuses, formées par les côtes, qui, alternes ou paires, y sont ou non interrompues. Je trouve ce caractère chez vingt-sept Ammonites sur quarante-deux ; beaucoup plus de la moitié du nombre total.

A. Archiacianus.	A. Hugardianus.	A. Nodosocostatus.
Auritus.	Inflatus.	Puzosianus.
Brottianus.	Itierianus.	Quercifolius.
Camatteanus.	Interruptus.	Raulinianus.
Cristatus.	Lautus.	Regularis.
Delaruei.	Mammillaris.	Splendens.
Denarius.	Michelinianus.	Tardèfurcatus.
Fittoni.	Milletianus.	Tuberculatus.
Guersanti.	Mosensis.	Verrucosus.

Quoique ce caractère ne soit pas spécial au gault, puisque je le retrouve sur beaucoup d'espèces des terrains néocomiens et sur quelques-unes de la craie chloritée, j'ai cru devoir l'indiquer comme le plus général parmi les Ammonites du gault.

3° Un caractère plus rare dans les autres terrains vient se montrer surtout chez les Ammonites de la craie chloritée ou grès vert supérieur: c'est celui de plusieurs rangées latérales, et souvent d'une rangée médiane de tubercules, placées sur les côtés ou sur le dos. On le voit dans les espèces suivantes, chez quinze Ammonites sur vingt-sept; un peu plus de la moitié.

A. Bravaisianus.	A. Lafresnayeanus.	A. Rusticus.
Carolinus.	Mantelli.	Varians.
Deverianus.	Papalis.	Verneuilianus.
Fleuriausianus.	Renauxianus.	Vertebralis.
Falcatus.	Rhotomagensis.	Woolgari.

On peut donc signaler ces rangées de tubercules comme caractérisant la plus grande partie des Ammonites des craies chloritées.

En résumé, comme caractères dominans dans chacun des étages des terrains crétacés, les formes purement extérieures donnent aux terrains néocomiens les points d'arrêt; au gault, deux rangées de saillies près du dos; aux craies chloritées, plus de deux rangées de saillies près du dos.

En appliquant des caractères plus certains et plus tranchés, résultant de la réunion simultanée des formes extérieures et intérieures, je trouve les groupes d'Ammonites dont j'ai parlé aux généralités zoologiques, divisés par terrains, ainsi qu'il suit:

1re *division.* Groupes étrangers aux terrains crétacés, et propres aux terrains jurassiques.

Les Arietes de Buch, propres au lias inférieur.

Les Falciferi de Buch, propres au lias supérieur.

Les Amalthei de Buch, propres aux différentes couches jurassiques.

Les Ornati de Buch, propres à l'*Oxford-clay.*

Les Capricorni de Buch, des terrains jurassiques ou oolitiques.

Les Coronari de Buch, propres à l'oolite inférieure.

Les Armati de Buch, propres aux couches supérieures des terrains jurassiques.

2e *division.* Groupes contenant, en même temps, des espèces propres aux terrains oolitiques ou jurassiques, et aux terrains crétacés.

Les HETEROPHYLLI d'Orbigny, propres au lias supérieur dans les terrains jurassiques, existent dans les terrains crétacés, seulement à l'étage néocomien inférieur et au gault. Les espèces, tout en se trouvant dans deux formations à-la-fois, se distinguent néanmoins très nettement; les espèces du terrain jurassique par leurs selles, formées de parties impaires; les espèces des terrains crétacés par leurs selles, formées de parties paires.

Les MACROCEPHALI de Buch, sont propres aux terrains jurassiques et se trouvent encore, mais en très petit nombre, dans les couches crétacées les plus inférieures (le néocomien inférieur) les plus rapprochées de l'époque où l'ensemble du groupe vivait.

Les FIMBRIATI d'Orb., dont il existe à peine deux espèces dans le terrain jurassique inférieur, tandis qu'il y en a, dans le terrain néocomien seulement, douze espèces ne passant pas aux étages superieurs des terrains crétacés.

Les PLANULATI de Buch. Ce groupe, propre au terrain jurassique, m'a fourni trois espèces dans l'étage néocomien des terrains crétacés.

3e *division.* Groupes spéciaux aux terrains crétacés.

Les CRISTATI d'Orb. se trouvant en très petit nombre dans les terrains néocomiens, au maximum dans le gault, et réduits à une seule espèce, même différente de caractère, dans la craie chloritée. Ce groupe est donc plus particulièrement propre au gault.

Les TUBERCULATI d'Orb., inconnus au terrain néocomien, à leur maximum dans le gault inférieur et réduits à une seule espèce dans la craie chloritée.

Les CLIPEIFORMES d'Orb., se trouvant dans les trois étages des terrains crétacés.

Les PULCHELLI d'Orb., appartenant aux étages néocomien et du gault.

Les RHOTOMAGENSES d'Orb., spéciaux à la craie chloritée, la seule espèce du gault qui s'y rapporte, ayant des caractères différens des autres espèces.

Les DENTATI de Buch, propres seulement aux étages néocomien et du gault, inconnus dans la craie chloritée: ils sont surtout nombreux dans le gault.

Les FLEXUOSI de Buch ne se trouvant que dans l'étage néocomien inférieur.

Les COMPRESSI d'Orb. En très petit nombre dans l'étage néocomien et dans le gault : ils sont à leur maximum de nombre dans l'étage de la craie chloritée.

Les ANGULICOSTATI d'Orb. Propres à l'étage néocomien et au gault.

Les LIGATI d'Orb. Les espèces en sont très nombreuses, surtout aux étages néocomien et du gault : elles le sont très peu dans la craie chloritée.

On voit, dès-lors, que, sur *vingt-et-un* groupes que font admettre les caractères zoologiques,

1° *Sept* sont spéciaux aux terrains oolitiques ou jurassiques ;

1° *Dix* sont propres aux terrains crétacés ;

3° *Quatre* contiennent en même temps des espèces des deux terrains.

Quelques détails encore avant de me résumer.

Sur les dix groupes propres aux terrains crétacés, quatre (les CRISTATI, les CLYPEIFORMES, les COMPRESSI et les LIGATI) se trouvent dans les trois étages, mais le premier plus particulier au gault, le troisième plus particulier aux craies chloritées ; le dernier, au contraire, plus particulier aux deux étages inférieurs. Trois groupes (les PULCHELLI, les DENTATI, les ANGULICOSTATI) ne se trouvent que dans les deux étages inférieurs, le terrain néocomien et le gault. Deux groupes (les TUBERCULATI et RHOTOMAGENSES) existent, au contraire, dans les deux étages supérieurs, le gault et la craie chloritée, le premier plus spécial au gault, le second propre à la craie chloritée. Après ces distinctions, il reste un groupe, les FLEXUOSI, propre seulement au terrain néocomien inférieur. On voit donc que, si quelques-uns des groupes sont plus ou moins largement répartis sur deux ou trois étages, ils paraissent néanmoins caractériser plus particulièrement tel ou tel.

Sur les quatre groupes contenant, en même temps, des espèces propres aux terrains jurassiques et crétacés, l'un, les HETEROPHYLLI se compose d'espèces dont les caractères sont différens suivant ces terrains, et peuvent toujours les faire reconnaître. Deux autres, les MACROCEPHALI et les PLANULATI, sont spéciaux aux terrains jurassiques; et, s'ils contiennent quelques espèces dans les terrains crétacés, elles sont peu certaines, puisque je n'ai pu en voir les lobes, et se rencontrent toutes dans l'étage le plus inférieur qui est en contact avec le terrain jurassique; dernières traces de ces mêmes formes, indiquant que la nature n'a pas voulu, dans ce cas, procéder brusquement, comme elle l'a fait dans presque tous les autres groupes. Il me reste le groupe des FIMBRIATI, qui, comme on le voit par les espèces, est plus

particulier à l'étage néocomien. Il est à remarquer, du reste, que pour tous les groupes qui contiennent, en même temps, des espèces des deux terrains, ces espèces appartiennent toujours aux étages inférieurs des terrains crétacés, et jamais à l'étage supérieur.

De tout ce qui précède, exposé fidèle des faits que j'ai pu observer sur les Ammonites, je crois qu'on peut tirer les conséquences suivantes, qui sont d'un haut intérêt dans l'ordre de succession des êtres à la surface du globe, et dans l'application de leurs formes à la reconnaissance des terrains:

1° Il existe des limites tranchées entre les faunes propres à chaque formation ou terrain, puisqu'aucune des espèces d'Ammonites ne passe des terrains jurassiques aux terrains crétacés.

2° Il existe, à chaque grande époque géologique, non-seulement des espèces distinctes, mais des séries de formes zoologiques spéciales le plus souvent tranchées, comme on peut le voir dans la distribution des groupes par terrain.

3° Ce changement de forme dans la succession des êtres est d'autant plus marqué, qu'il a lieu entre des époques plus importantes; il y a plus de différences entre les formes propres aux terrains jurassiques et crétacés, qu'il n'y en a, par exemple, entre les différens étages des terrains crétacés eux-mêmes.

4° Les affinités qu'on remarque entre les groupes d'espèces des étages du terrain crétacé, prouvent évidemment, non-seulement que ces étages appartiennent à l'une des grandes coupes géologiques, mais qu'ils se séparent nettement, sous ce rapport d'affinité, des étages des terrains jurassiques, qui ont aussi leurs caractères généraux spéciaux; ainsi, les terrains crétacés constituent bien une *formation*, un *terrain* distinct des terrains jurassiques.

5° Les différens étages des terrains crétacés, tout en offrant des affinités et des passages réciproques de groupes d'Ammonites, ont cependant des formes extérieures distinctes, la nature ayant, à chaque époque, varié ses productions, et leur ayant donné un *facies* d'ensemble facile à saisir.

6° Les différens étages, indépendamment du facies général, ont, ou des groupes spéciaux de formes, ou, du moins, un

nombre dominant d'espèces de ces groupes qui peuvent presque toujours les faire reconnaître.

7° Dans tous les cas, les espèces d'Ammonites sont entièrement distinctes par terrain, et suivant les étages de ces terrains, et toutes peuvent servir à les distinguer nettement les uns des autres, sous quelque forme minéralogique qu'elles s'y présentent.

CHAPITRE III.

CONSIDÉRATIONS GÉOLOGICO-GÉOGRAPHIQUES.

Dans les deux chapitres précédens, il a été question des caractères zoologiques des espèces, de la distribution de ces espèces par terrains et suivant les étages de ces terrains; maintenant je me propose de traiter l'ensemble des formes, suivant leur distribution géographique au sein des bassins qui constituaient les mers de l'époque des terrains crétacés ou les différens golfes de ces mers, qui paraissent avoir eu des faunes plus ou moins distinctes, se rapportant aux mêmes époques. Les considérations dans lesquelles je suis entré à l'égard des Céphalopodes acétabulifères existant aujourd'hui (1), prouvent qu'indépendamment des espèces communes aux différens bassins maritimes, il existe, en ce moment, dans chaque mer, un certain nombre d'espèces propres à chacune d'elles. Cherchons à reconnaître, en réunissant tous les faits, s'il en était ainsi à l'époque des mers anciennes.

Pour procéder méthodiquement, je vais passer successivement en revue les différens étages géologiques, et comparer entre eux les bassins, ou les golfes de ces bassins qui existaient alors, par rapport aux espèces qui vivaient dans chacun d'eux.

1er ÉTAGE, NÉOCOMIEN.

L'étage néocomien a été observé, jusqu'à présent, dans le

(1) Voyez Annales des Sciences naturelles, juillet 1841.

bassin provençal et du *Dauphiné* (1), formé des départemens du Gard, des Bouches-du-Rhône, du Var, des Hautes et Basses-Alpes, de Vaucluse, de la Drôme et de l'Isère. Il a encore été observé dans le *bassin de la Seine* ou *bassin parisien*, dans les départemens de l'Aube, de la Haute-Marne, de l'Yonne et de la Meuse. Il se trouve aussi sur plusieurs points du Jura, dans le département du Doubs, près de Neuchâtel en Suisse, et dans la Savoie. Je vais donner successivement, pour chacune de ces trois divisions géographiques, la liste des espèces qu'on y rencontre.

Étage néocomien du bassin provençal et du Dauphiné.

Couches inférieures.

A. Angulicostatus.
* Asperrimus. (2)
* Astierianus.
Calypso.
Carteroni.
Cassida.
Castellanensis.
Clypeiformis.
Compressissimus.
Cryptoceras.
Cultratus.
Didayanus.
Difficilis.
Diphyllus.
Dispar.
Fascicularis.
* Grasianus.

A. Heliacus.
Helius.
Honnoratianus.
Inæqualicostatus.
Incertus.
Infundibulum.
Intermedius.
Ixion.
Jeannoti.
* Juilleti.
Leopoldinus.
Lepidus.
Ligatus.
Macilentus.
Morelianus.
* Neocomiensis.
Ophiurus.

A. Picturatus.
Pulchellus.
* Quadrisulcatus.
Radiatus.
Recticostatus.
Rouyanus.
* Semistriatus.
Semisulcatus.
Seranonis.
Simplus.
Sinuosus.
Subfascicularis.
Subfimbriatus.
Terverii.
Thetys.
Torti sulcatus.
* Verrucosus.

Couches supérieures.

A. Belus.
Consobrinus.
Crassicostatus.
Dufrenoyi.
Duvalianus.
Emerici.

A. Flexisulcatus.
Gargasensis.
Guettardi.
Impressus.
Inornatus.
Martinii.

A. Matheroni.
Nisus.
Pretiosus.
Strangulatus.
Striati sulcatus.

(1) Je donne ici la circonscription de ces bassins, me servant à l'avenir, pour l'un et pour l'autre, seulement du titre souligné.

(2) Les espèces précédés d'une * sont des Hautes-Alpes, de Saint-Julien-Beauchêne, et m'ont été communiquées par M. Rouy de Gap ; elles n'ont pu être citées aux espèces.

Étage néocomien du bassin parisien.

Couches inférieures.

A. *m* Bidichotomus (1) *a*
m Difficilis.
Cryptoceras. *a*

A. *m* Leopoldinus. *a*
m Radiatus. *a*

Couches supérieures.

A. Cesticulatus. *a*
m Cornuelianus.
m Deshayesi. *a*

A. *m* Nisus. *a*
m Rarésulcatus. *a*
m Royerianus.

Étage néocomien du Jura.

Couches inférieures.

A. *b* Astierianus. (2) *
b Cryptoceras.
b Carteroni.
b Castellanensis.

A. *b* Gevrilianus.
Leopoldinus. *
b Radiatus. *

Couches supérieures.

A. Deshayesi.

Par tout ce qui précède, on peut voir que le bassin pyrénéen et du sud-ouest de la France n'a pas montré, jusqu'à présent, de terrain néocomien ; qu'il en est de même du golfe de la Loire et des parties nord de la France, où les autres étages crétacés sont si développés. Si maintenant on compare entre elles les trois faunes locales que je viens de signaler dans l'étage néocomien, on trouvera qu'elles se composent, jusqu'à présent, au bassin provençal, de 68 espèces; au bassin de la Seine, de 11 espèces ou d'un peu plus du sixième du nombre; et au Jura,

(1) Les espèces d'Ammonites précédées d'un *m* sont du département de la Haute-Marne; elles ont été recueillies par MM. Cornuel et Royer. Je cite ici ces messieurs, n'ayant pu les indiquer dans le texte de ma Paléontologie.

Les espèces suivies d'un *a* sont des départemens de l'Aube et de l'Yonne.

(2) Les espèces précédées d'un *b* sont du département du Doubs et m'ont été communiquées par MM. Carteron, Gevril et Parandier.

Les espèces suivies d'une * sont des environs de Neuchâtel.

de 8 espèces, ou de moins du huitième de l'ensemble du bassin provençal. Ces simples données de chiffres, sans avoir égard aux formes, devraient prouver, soit un plus grand développement dans l'époque néocomienne de Provence, soit une faune distincte, indiquée par le grand nombre d'espèces. Je crois que l'un et l'autre existent en effet, et les espèces pourront le démontrer, par la comparaison suivante des trois localités.

1° Dans le bassin provençal, je trouve, au sein des couches inférieures du terrain néocomien, *cinquante-et-une espèces*, sur lesquelles *quatre*, les *A. Difficilis*, *Leopoldinus*, *Cryptoceras* et *Radiatus*, existent également dans le bassin parisien, et *six*, les *A. Astierianus*, *Cryptoceras*, *Carteroni*, *Castellanensis*, *Leopoldinus* et *Radiatus*, dans le Jura. Il en résulte qu'il reste encore, après ces espèces communes, quarante-quatre espèces jusqu'à présent spéciales au bassin provençal, dans les couches inférieures de l'étage néocomien.

J'ai dit que je connaissais *dix-sept* espèces des couches supérieures du bassin provençal, sur lesquelles, *une* seule, l'*A. Nisus* est commune au bassin parisien, et aucune au Jura, d'où il résulte qu'il reste seize espèces spéciales au bassin provençal.

De ces faits il est impossible de ne pas conclure, qu'à l'époque inférieure et à l'époque supérieure du terrain néocomien, le bassin provençal ne fut séparé du bassin parisien, puisque, tout en présentant des espèces communes qui indiquent l'identité des couches, ou la contemporanéité des deux mers, les faunes montrent une aussi grande différence dans la composition des espèces. S'il manquait quelques couches correspondantes, on pourrait croire qu'il y a eu des parties anéanties dans le bassin parisien, tandis qu'au contraire, comme je l'ai reconnu sur les lieux, toutes les couches provençales s'y retrouvent. Les couches inférieures du système inférieur de Provence correspondent, par exemple, aux marnes bleues du département de la Haute-Marne. Les calcaires chloriteux ou compactes, contenant l'*A. Radiatus*, correspondent à l'argile et au calcaire à spatangues du même lieu, tandis que les calcaires noirâtres ou blanchâtres, contenant le *Nautilus requienianus*, correspondent à l'argile ostréenne de la Haute-Marne, et les

argiles de Gargas (Vaucluse) et de Vergons (Basses-Alpes) sont tout-à-fait les représentans de l'argile à plicatules de la Haute-Marne et de l'Aube, puisque ces différentes couches contiennent des espèces identiques et témoignent de la plus parfaite concordance. Je crois donc que le bassin provençal, à l'époque néocomienne, était séparé du bassin parisien, et qu'il a été infiniment plus favorisé sous le rapport de sa faune d'Ammonites.

2° Dans le bassin parisien, je trouve, parmi les couches inférieures du terrain néocomien, cinq espèces, sur lesquelles, comme je l'ai dit, quatre sont communes au bassin provençal, et trois (les *A. Cryptoceras*, *Leopoldinus* et *Radiatus*) existent simultanément dans le Jura. Il reste, après ces distinctions, *une* seule espèce (l'*A. Bidichotomus*) propre au bassin parisien.

Des six espèces des couches supérieures, une seule (l'*A. Nisus*) se trouve, en même temps, dans le bassin provençal, et une seule encore (l'*A. Deshayesi*) dans le Jura. Il y en a dès-lors *quatre* spéciales au bassin parisien, du département de l'Aube et de la Haute-Marne.

De même que pour le bassin Provençal on voit évidemment qu'indépendamment des espèces communes, il y a un assez bon nombre d'espèces distinctes dans le bassin Parisien, annonçant une faune différente de celle de la Provence.

3° En comparant les espèces du Jura à celles du bassin de la Provence, je trouve, dans les couches inférieures, six espèces communes; j'en trouve trois avec le bassin parisien, et seulement une (l'*A. Gevrilianus*) tout-à fait distincte. Dans les couches supérieures je n'en connais qu'une seule espèce commune au bassin parisien.

Tout en reconnaissant quelques différences entre les espèces du Jura et celles du bassin parisien, si j'en juge par les autres corps organisés qui se trouvent dans l'un et dans l'autre, il y aurait identité parfaite de faune, ce qu'on entrevoit par les espèces d'Ammonites communes; ainsi, d'après les fossiles, je considérerais le lambeau néocomien du Jura comme appartenant à la même mer que le terrain néocomien du bassin parisien.

Le résumé de l'étage néocomien est : qu'à cet *étage* des terrains crétacés en France, il existait deux bassins ou deux mers contemporaines, le bassin provençal et le bassin parisien, dont les faunes, tout en ayant plusieurs espèces communes, avaient certainement, chacune en particulier, une zoologie beaucoup plus distincte, que ne l'ont aujourd'hui, sous ce rapport, la Méditerranée et l'Océan; qu'à cette époque, soit que tout eût été enlevé proportionnellement, soit qu'il n'y eût pas de bassin aqueux dans le bassin pyrénéen actuel, et dans le golfe de la Loire, ils ne montrent, jusqu'à présent, aucune trace positive de l'étage néocomien inférieur; que ces mers, qui étaient distinctes à l'instant des premiers dépôts du terrain néocomien, se sont conservées dans les mêmes conditions, vers la fin de cet étage géologique, ce qui est parfaitement indiqué par les faunes; qu'enfin le bassin provençal contient, en même temps, un bien plus grand développement d'épaisseur des couches, que le bassin parisien, et une faune infiniment plus nombreuse en animaux pélagiens, telles que devraient l'être les Ammonites.

J'ai fait encore une autre observation générale, c'est que les couches du terrain néocomien paraissent s'être déposées tranquillement, puisque nulle part je n'ai vu de grands remaniemens, comme j'en signalerai dans l'étage du gault.

Les espèces d'Ammonites qu'on trouve réparties dans tous les bassins, sont : 1° à la couche inférieure les *A. Astierianus*, *Cryptoceras*, *Leopoldinus*, *Difficilis*, *Radiatus*; 2° à la couche supérieure l'*A. Nisus*.

2e ÉTAGE DU GAULT OU GRÈS VERT INFÉRIEUR.

Cet étage est beaucoup plus répandu en France que l'étage néocomien. On le trouve dans le bassin provençal, principalement à Escragnolle (Var) et à Saint-Paul-Trois-Châteaux. Dans le bassin parisien, à Wissant (Pas-de-Calais), au Havre (Seine Inférieure, à Beauvais (Oise) et dans les départemens de l'Aube, de l'Yonne et de la Haute-Marne. Dans le bassin du sud-ouest il est indiqué pour le département de l'Aude. Dans le Jura, la Savoie et le département de l'Ain, il est encore très étendu,

ainsi que dans les Ardennes. Voici les faunes distinctes de ces différens bassins ou localités.

Bassin provençal.

Couches inférieures.

A. Fissicostatus. * (1)
A. Milletianus.
A. Nodosocostatus.

Couches supérieures.

A. Alpinus. *
Beudanti. *
Camatteanus. *
Delaruei. *
Interruptus. *

A. Lyelli. *
Latidorsatus. *
Mammillaris. *
Majorianus. *
Parandieri. *

A. Roissyanus. *
Senequierianus. *
Versicostatus.

Bassin parisien.

Couches inférieures.

A. *c* Auritus.
c Bouchardianus.
Bicurvatus. *a*
c Denarius.
Regularis. *a*
Fissicostatus.

A. *c* Cristatus.
Tardèfurcatus. *a*
c Fittoni.
c Lautus.

c Splendens.
c Tuberculatus.

Couches supérieures.

A. *c* * Beudanti. *a b*
Clementinus.
c Delaruei.
c * Dupinianus. *a*
c Inflatus. *a*

A. *c* * Interruptus. *a b*
* Lyelli. *a b.*
* Latidorsatus. *a*
c * Mammillaris. *a*
Parandieri. *a*

A. Velledæ. *a*
* Versicostatus. *a*
c Varicosus.

Gault du Jura, de l'Ain, du Doubs et de la Savoie.

Couches inférieures.

A.* Denarius. *d* (2)

A. * Fissicostatus.
* Milletianus. *d z*
Regularis. *d z*

A. Bouchardianus.

(1) Les espèces suivies d'une * sont d'Escragnolle (Var).

Les espèces précédées d'une * sont du département de la Haute-Marne : elles ont été observées par MM. Cornuel, Royer et par moi.

Les espèces suivies d'un *b* sont des environs de Beauvais.

Les espèces marquées d'un *a* sont du département de l'Aube.

Les espèces précédées d'un *c* sont de Wissant (Pas-de-Calais) et des côtes d'Angleterre.

(2) Les espèces suivies d'un *d* sont de la porte du Rhône.

Les espèces suivies d'un *z* sont de la montagne des Fis et des autres parties de la Savoie, et m'ont été communiquées par MM. de Wiegmann et Hugard.

Les espèces précédées d'une * sont du département du Doubs.

Couches supérieures.

A.* Beudanti. *d z*	A. Itierianus. *d*	A. * Mammillaris. *d z*
Brottianus. *d*	Inflatus *d z*	Mayorianus. *d z*
Cristatus. *d*	* Interruptus. *d z*	* Parandieri.
Dupinianus. *z*	* Lyelli. *z*	Varicosus. *d z*
Hugardianus. *d z*	Latidorsatus.	Velledæ. *z*

Gault des Ardennes et de la Meuse.

Couches inférieures.

A. Archiacianus.	A. Mosensis.	A. Raulinianus.
Bicurvatus.	Michelinianus.	Regularis.
Denarius.	Milletianus.	Tardèfurcatus.
Fissicostatus.	Puzosianus.	
Guersanti.	Quercifolius.	

Couches supérieures.

A. Beudanti.	A. Lyelli.	A. Velledæ.
Inflatus.	Mammillaris.	
Interruptus.	Dupinianus.	

Les différentes listes qui précèdent, montrent que l'étage du gault est plus répandu que l'étage néocomien ; pourtant il n'existe pas, jusqu'à présent, dans l'ancien golfe de la Loire, et il est peu certain dans le sud-ouest de la France, et seulement encore dans les parties qui avoisinent le plus le bassin Provençal. En comparant ces diverses faunes, comme je l'ai fait à l'étage néocomien, je trouve qu'elles se composent, dans le bassin provençal, de 16 espèces; dans le bassin de la Seine ou bassin parisien, de 25 espèces; dans le Jura et la Savoie, de 20 espèces; dans les Ardennes et la Meuse, de 20 espèces. Ces chiffres, sans avoir égard aux faunes, prouveraient une répartition à-peu-près égale d'espèces par bassin, et offriraient, dès-lors, une différence énorme entre les proportions relatives qui existent à l'étage néocomien. Je vais maintenant comparer entre elles les formes des quatre localités.

1° Au sein du bassin provençal, je reconnais dans les couches inférieures, trois espèces, dont une seule spéciale, l'*A. nodosocostatus,* les autres se trouvant toutes dans les différens bassins; et dans les couches supérieures, treize espèces, sur lesquelles huit

sont communes au bassin parisien, sept au Jura et à la Savoie, quatre aux Ardennes et à la Meuse. Il resterait, après ces soustractions, seulement quatre espèces (les *A. Alpinus*, *Camatteanus*, *Roissyanus* et *Senequierianus*), qui seraient, jusqu'à présent, spéciales au bassin Provençal, et toutes appartenant aux couches supérieures. La comparaison que je viens de faire est loin de m'offrir les mêmes résultats que pour l'étage néocomien. Il y a beaucoup plus d'espèces communes dans le gault; et tout me porterait à croire qu'à l'époque du gault supérieur, le bassin provençal avait changé sa circonscription; qu'il communiquait plus avec les autres bassins qu'à l'époque de l'étage néocomien; que quelques dislocations de terrain avaient permis à un plus grand nombre d'espèces de passer d'une mer dans l'autre, ces mers ayant pourtant encore des espèces spéciales.

2° Le bassin parisien m'offre, dans les couches inférieures, douze espèces; cinq sont communes au Jura, cinq aux Ardennes et deux à la Provence; néanmoins il resterait encore cinq espèces propres, toutes se trouvant à Wissant: les *A. Auritus*, *Fittoni*, *Lautus*, *Splendens* et *Tuberculatus*. Dans les couches supérieures, je connais 13 espèces, dont huit se trouvent simultanément dans le bassin provençal, dix dans le Jura, et sept dans les Ardennes et la Meuse. Il ne me reste plus qu'une espèce tout-à-fait propre au bassin parisien : c'est l'*A. Clementinus*. Les dissemblances disparaissant, pour ainsi dire, par la comparaison, on peut seulement dire qu'à l'époque des couches inférieures du gault, le bassin parisien et d'Angleterre avaient, dans le nord, deux dépôts, celui de Wissant et celui de Folstone, contenant des espèces tout-à-fait différentes de celles qu'on rencontre dans les autres bassins, à la même époque.

3° Le Jura, la perte du Rhône et la Savoie, offrent jusqu'à présent, dans les couches inférieures, cinq espèces, dont quatre se trouvent au sein du bassin parisien et quatre dans les Ardennes. Il n'en reste aucune espèce spéciale. Dans les couches supérieures, je remarque que, sur quinze espèces, huit sont communes au bassin provençal, onze au bassin parisien et six aux Ardennes. Il ne reste plus ensuite que trois espèces spéciales, les *A. Brottianus* et *Itierianus*, de la perte du Rhône, et l'*A. Hugardia-*

nus de la perte du Rhône et de la Savoie. On voit que la plus grande analogie existe entre le bassin parisien, le Jura et la Savoie, qu'on pourrait peut-être y réunir.

4° Le gault des Ardennes et de la Meuse a offert, jusqu'à ce jour, treize espèces des couches inférieures, dont deux sont communes à la Provence, cinq au bassin parisien et quatre au Jura; après quoi il restera encore sept espèces, les *A. Archiacianus*, *Guersanti*, *Mosensis*, *Michelinianus*, *Puzosianus*, *Quercifolius* et *Raulinianus*, propres aux Ardennes et à la Meuse. Les couches supérieures me présentent sept espèces se trouvant toutes, sans exception, dans le bassin parisien et le Jura, et cinq communes au bassin provençal. De ces faits il faut probablement conclure que les Ardennes, par les espèces des couches supérieures, sont identiques au bassin parisien, dont elles paraissent avoir fait partie, tout en ayant, comme à Wissant, dans les couches inférieures, un lambeau contenant un assez bon nombre d'espèces propres à cette localité.

En résumé, à l'époque où le gault formait ces premiers dépôts, dans le nord du bassin parisien, à Wissant, dans les Ardennes et la Meuse, ce bassin était, au moins, aussi distinct du bassin provençal qu'aux étages néocomiens. Les deux mers avaient peu de communication, ce qui est indiqué par les espèces; mais les dislocations sans nombre qui ont amené les dénudations successives si remarquables de cette époque, indiquées par les espèces chariées, pourraient prouver qu'il s'est fait alors quelques ruptures entre les bassins, et qu'il s'est établi des communications plus nombreuses; néanmoins, le golfe crétacé de la Loire ne contient pas encore de gault, et je ne cite cet étage qu'avec doute et encore sur le point le plus méridional du bassin pyrénéen, avoisinant le bassin provençal. Ces communications, établies entre les mers provençales et parisiennes sont évidemment marquées par le grand nombre d'espèces qui leur sont communes à l'époque du gault supérieur, chiffre bien différent du nombre obtenu jusqu'alors dans les époques antérieures, et prouvant une différence notable dans la composition spécifique des faunes, qui, néanmoins, conservent encore par bassin des espèces distinctes. Le bassin pyrénéen et le golfe crétacé de la Loire se

trouvent à la fin du gault, dans les mêmes conditions qu'au commencement de cette époque.

Un fait que j'ai reconnu dans toutes les localités de gault, et qui viendrait appuyer l'hypothèse qu'à cet étage des terrains crétacés ont eu lieu des dislocations sans nombre, et que, dès-lors, beaucoup de couches ont pu disparaître de certaines parties et interrompre leur ordre de succession naturel, c'est que presque partout les couches ont été remaniées, triturées, soit à l'instant de leur dépôt, soit postérieurement et à une époque où les corps organisés étaient déjà en partie fossiles. Si je cherche des exemples de ce que j'avance, je les trouverai évidens : 1° au sein des couches inférieures de Wissant; 2° dans les Ardennes et la Meuse (1), où les fossiles, empâtés d'une roche noirâtre, très compacte, ont été roulés ainsi, et déposés, par couches, au sein d'un dépôt argileux ou siliceux, évidemment postérieur au premier; 3° dans les couches supérieures du Gasty et de Maurepaire (Aube), où des rognons, plus durs, sans doute roulés par les eaux, et renfermant l'*A. Interruptus* adulte, et un grand nombre d'autres fossiles, se sont déposés par bancs au sein de l'argile plus supérieure, contenant l'*A. Latidorsatus*, qu'on ne rencontre jamais dans ces mêmes rognons, et qui, comme je l'ai reconnu, se trouve partout aux parties les plus supérieures de cet étage ; ainsi les rognons ici appartiendraient encore à une époque antérieure aux argiles qui les contiennent. Ces faits, que tous les géologues ont pu observer comme moi, expliquent facilement pourquoi le gault ne forme, le plus souvent, que des lambeaux de dépôts, qu'on ne peut suivre au pourtour des bassins, comme on le fait de la craie blanche, du terrain néocomien et même dans les terrains jurassiques. Cela prouve encore que l'époque du gault a été surtout marquée par des dénudations profondes; que des courans violens, soit généraux, soit produits par des dislocations, ont, à presque toutes les couches de cet étage, empêché qu'elles ne

(1) M. D'Archiac (*Mémoires de la Société géologique*, tome III, page 282, 585) cite ces rognons roulés, dans les Ardennes.

se déposassent lentement et sans perturbation, enlevant les dépôts d'un endroit pour les transporter dans un autre.

Les espèces d'Ammonites qu'on trouve dans tous les bassins sont les suivantes : couches inférieures, *A. Fissicostatus* et *Milletianus;* couches supérieures, *A. Beudanti*, *Interruptus*, *Lyelli*, *Latidorsatus*, *Mammillaris*, *Versicostatus*.

3e ÉTAGE, CRAIE CHLORITÉE, CRAIE TUFAU OU GRÈS VERT SUPÉRIEUR.

L'étage de la craie chloritée est infiniment plus répandu en France que l'étage néocomien et le gault. On le trouve très bien développé et ayant souvent une grande puissance dans le bassin provençal, dans le bassin parisien, dans le golfe de la Loire, dans le bassin pyrénéen ou du sud-ouest, sur quelques points du Jura, dans les Ardennes et le Cotentin. Voici la liste des espèces propres à ces bassins ou à ces golfes :

Bassin provençal.

A. Beaumontianus. (1)	A. Largilliertianus.	A. Requienianus. *a*
Bravaisianus. *a*	Mantellii.	Rhotomagensis. *a*
Deverianus. *a*	Papalis. *a*	Sartousianus.
Feraudianus.	Prosperianus. *a*	Varians.
Falcatus.	Peramplus. *a*	
Goupilianus. *a*	Renauxianus.	

Bassin parisien.

A. Falcatus. (2) *d*	A. *c* Mantellii. *d*	A. *c* Varians. *d*
Largilliertianus.	*c* Rhotomagensis *d*	Woolgari.
c Lewesiensis.	Rusticus.	

Golfe de la Loire, jusqu'à la Sarthe.

A. Beaumontianus.	A. Goupilianus.	A. Vibrayeanus.
Carolinus.	Mantellii.	Woolgari.
Catillus.	Peramplus	Lewesiensis.
Fleuriausianus.	Rhotomagensis.	
Falcatus.	Varians.	

(1) Les espèces suivies d'un *a* sont d'Uchaux (Vaucluse), et correspondent aux couches de Gozeau.

(2) Les espèces précédées d'un *c* sont de Wissant (Pas-de-Calais) et d'Angleterre. Les espèces suivies d'un *d* sont du département de l'Aube.

Bassin pyrénéen ou du Sud-Ouest.

A. Carolinus.	A. Pailletteanus.	A. Varians.
Fleuriausianus.	Rhotomagensis.	Woolgari.
Mantellii.	Tricarinatus.	

Jura.

A. Mantellii.	A. Rhotomagensis.	A. Varians.

Ardennes et Meuse.

A. Falcatus.	A. Renauxianus.	A. Catillus.

Cotentin et environs de Valognes.

A. Verneuilianus.	A. Lewesiensis.	A. Lafresnayanus.

Ces séries d'espèces me donnent, au bassin provençal, seize espèces ou beaucoup plus de la moitié du total connu; au bassin parisien, 8; au golfe de la Loire et de la Sarthe, 13; au bassin pyrénéen et du sud-ouest, 8; au Jura, 3; aux Ardennes, 3; au Cotentin, 3. On voit que le bassin provençal est, comme à l'étage néocomien, le mieux réparti en espèces, et que le golfe crétacé de la Loire et le bassin pyrénéen commencent à offrir à l'étage des craies chloritées autant et plus d'espèces que le bassin parisien. L'examen des formes me donnera sans doute quelques faits curieux, tirés de la comparaison des faunes locales. Je vais les passer en revue à cet effet.

1° Dans le bassin provençal, sur les seize espèces qui s'y trouvent, cinq sont communes au bassin parisien, sept à la Loire, trois au sud-ouest. Il en reste, après ces distinctions, sept (les *A. Bravaisianus*, *Deverianus*, *Feraudianus*, *Papalis*, *Prosperianus*, *Requienianus* et *Sartousianus*) ou près de la moitié, qui jusqu'à présent sont spéciales à ce bassin, ce qui porterait à croire qu'il s'est encore trouvé à cette époque avec une faune en partie spéciale, annonçant son isolement des autres bassins, et qu'il est enfin dans les mêmes conditions qu'à l'époque du gault.

2° Le bassin parisien m'a montré huit espèces, dont cinq se trouvent simultanément en Provence, six dans le golfe de la

Loire et quatre dans le bassin pyrénéen. Il ne reste jusqu'à présent, après ces rapprochemens, que l'*A. rusticus* qui soit propre au bassin parisien.

3° Le golfe de la Loire, sur les treize espèces, m'en donne sept communes au bassin provençal, cinq au bassin parisien, et six au bassin pyrénéen. Il n'y a donc qu'une espèce, l'*A. Vibrayeanus*, spéciale au golfe de la Loire, qui, tout en différant du bassin parisien, pourrait en être une dépendance.

4° Le bassin pyrénéen, de la Charente-Inférieure à Perpignan, m'a offert, jusqu'à ce jour, huit espèces, sur lesquelles trois se trouvent, en même temps, dans le bassin provençal, quatre dans le bassin parisien et six dans le golfe de la Loire. Il en reste deux spéciales, les *A. Pailletteanus* et *Tricarinatus*. Des comparaisons que j'ai faites, il résulterait que le bassin pyrénéen, tout en paraissant avoir des espèces spéciales, se rapproche plus du golfe de la Loire que de toutes les autres parties des mers de l'étage de la craie chloritée.

5° Les espèces du Jura sont celles qu'on trouve indistinctement partout, et en particulier dans le bassin parisien.

6° Les espèces des Ardennes se rapprochent plus de celles de la Loire que de celles des autres bassins.

7° Enfin, les Ammonites du Cotentin, tout en montrant deux types distincts des autres bassins, indiquent, par l'*A. Leavesiensis*, leur identité d'époque avec le troisième étage des terrains crétacés.

En résumé, à la première époque de la craie chloritée, la seule dont je m'occuperai ici, puisque, seule, elle contient des Ammonites, les mers de cet étage ont changé de forme. Les deux bassins dont j'ai parlé, le bassin provençal et le bassin parisien, existent dans leur intégrité, mais le dernier a pris un plus grand accroissement, puisqu'il s'étend jusqu'au Cotentin d'un côté, et dans tout le golfe de la Loire, jusqu'alors étrangers au terrain crétacé ; tandis que le bassin pyrénéen, l'un des plus vastes de cette époque, vient aussi se dessiner, et recevoir, dans toutes ses parties, les mers de l'époque de la craie chloritée. Ainsi, dans le troisième étage des terrains crétacés, il existe trois bassins distincts, le bassin provençal, le bassin parisien et le

bassin Pyrénéen, contenant des espèces distinctes; mais ces bassins, ayant, sans doute, plus de communication entre eux qu'aux époques antérieures, ont un bien plus grand nombre d'espèces communes, mélangées à leurs espèces propres.

L'effet des remaniemens qui ont eu lieu à l'époque du gault s'est encore manifesté aux instans où se déposaient les premières couches de la craie chloritée, puisque, comme je l'ai signalé, on trouve sur quelques points où le gault est anéanti, au Havre et à Cassis, des mélanges de fossiles évidemment transportés, appartenant les uns au gault, les autres à la craie chloritée; la masse enveloppante ne contenant, comme je m'en suis assuré, que des foraminifères de l'étage des craies chloritées, ce qui prouve que ces dépôts appartiennent bien à cet étage, et que les espèces du gault y ont été transportées. Les parties supérieures paraissent être déposées d'une manière plus régulière, surtout dans le bassin Pyrénéen et dans le golfe de la Loire, où aucun de ces mélanges n'existe, pas plus que dans les couches inférieures.

Du reste, les Ammonites qu'on trouve dans tous les bassins à-la-fois sont les suivantes : *A. Rhotomagensis*, *A. Mantellii* et *A. Varians*.

RÉSUMÉ GÉOLOGICO-GÉOGRAPHIQUE.

Les conclusions géologico-géographiques qu'on peut tirer de la répartition des espèces d'Ammonites au sein des couches des terrains crétacés, sont :

1° Que lors des dépôts néocomiens, depuis les premières jusqu'aux dernières couches, il n'existait en France, au moins d'après les connaissances actuelles, que deux bassins distincts, le bassin provençal, borné à l'ouest par les Cévennes, à l'est par les Alpes; et le bassin parisien, dont le littoral, sur les terrains jurassiques, s'étend du département de l'Aube et de l'Yonne, par la Haute-Marne, jusqu'au Jura, ou, de l'autre côté, jusqu'en Angleterre. Ces deux bassins avaient chacun leur faune particulière, bien tranchée, tout en possédant assez d'espèces communes pour qu'on ne puisse douter de leur contemporanéité.

2° Qu'à l'époque du gault inférieur, ces deux mers sont restées dans les mêmes conditions; mais que, pendant cette première période, les grands effets des courans, marqués par le transport des espèces, provenus, sans doute, de dislocations partielles, ont vraisemblablement ouvert de larges communications entre ces deux mers, puisqu'aux couches supérieures du gault on trouve un bien plus grand nombre d'espèces communes entre les bassins qu'il n'en existait aux époques néocomiennes.

3° Que l'étage de la craie chloritée a changé tout-à-fait l'aspect des mers crétacées. Les deux premiers bassins sont restés, relativement à la distribution des espèces et à leurs proportions, ce qu'ils étaient à l'époque du gault supérieur; mais au bassin parisien s'est joint le golfe du Cotentin et le golfe de la Loire, jusqu'alors étrangers aux terrains crétacés; et l'étage de la craie a envahi, en même temps, l'immense bassin pyrénéen, depuis le département de la Charente-Inférieure jusqu'aux Pyrénées-Orientales; ainsi, vers la dernière époque des terrains crétacés où les Ammonites ont vécu, ces mers avaient pris en France et dans toute l'Europe une extension au moins du double de ce qu'elles étaient à l'instant où elles se sont montrées pour la première fois avec les terrains néocomiens.

Note *sur le prétendu parasite de l'Argonauta Argo*,

Par M. O. G. Costa,

Professeur de zoologie à Naples.

M. Delle Chiaje a été le premier a faire connaître l'existence d'un corps organisé placé entre le manteau de l'*Argonauta Argo* et sa coquille. Il le regarda comme un parasite, et il le plaça parmi les vers dans le genre *Tricocephalus*. Je ne veux pas m'étendre ici sur les objections qu'il y aurait à faire contre cette manière de voir, car elles ne peuvent échapper à aucun helminthologiste qui aura l'occasion d'observer ce pré-

tendu parasite qui, du reste, a été si mal décrit et figuré qu'on aurait quelque peine à le reconnaître. Mais je crois qu'il ne sera pas sans utilité d'en publier un dessin exact, en y joignant le peu d'observations que j'ai pu faire sur le petit nombre d'individus qui, à des époques différentes, me sont tombés entre les mains.

La figure 2[a] (Pl. 13) représente ce corps grossi presque vingt fois. *a, b* indiquent le tronc; *c c* un appendice terminal, et *e f* les deux cirrhes tentaculaires. Sur le dos du corps *a, b*, on remarque une double série de tubercules acétabulaires, qui, comme ceux des cirrhes vélifères de l'Argonaute, vont s'adapter à la cavité de la carène de la coquille. Ces tubercules sont figurés de face dans la figure 2[b], pour en démontrer la disposition et la forme. Dans la partie interne du corps, il y a une espèce de poche (*i, i, i*) partagée en plusieurs divisions (3 ou 4) remplies d'une substance gélatineuse à demi transparente et d'une couleur rosée ou de chair avec des taches dont les unes sont de couleur rouge de sang, et quelques autres, quoique en moindre nombre, de couleur violet foncé, comme on les voit dans la planche ci-jointe. On doit remarquer cependant qu'il y a, outre ces taches, deux qui sont symétriques pour la forme et pour la disposition, telles qu'elles sont indiquées par la lettre *g*, la couleur desquelles est d'un rouge bien plus vif que les autres.

A cette poche dont nous venons de parler, succèdent les replis de la membrane externe située en dessus, et du côté interne un prolongement de la muqueuse qui constitue une sorte de fanon dans la partie plus large duquel naît un cirrhe *e f* dont l'extrémité se partage en deux appendices tentaculaires. La partie inférieure de ce fanon est environnée dans les bords supérieurs et inférieurs, d'une membrane frangée très délicate, comme cela se voit dans le dessin.

A l'extrémité *b*, succède un appendice en forme de cirrhe très long *c c c*, qui en s'amincissant successivement, va se terminer par une pointe très fine. Vers sa base on observe une membrane *d*, de figure triangulaire, traversée par deux cordons *x x*, qui partent de la même extrémité *b*, et qui, en divergeant quelque peu, et grossissant, se terminent avant de rejoindre le bord de

la membrane à laquelle on dirait qu'ils servent d'appui comme les bâtons d'un éventail.

Enfin la surface externe de la membrane qui recouvre le ventricule (si on peut le nommer ainsi) est tachée légèrement et finement d'une couleur plus foncée. Les taches sont formées par de très petits vaisseaux, recourbés presque en spirale, comme on les voit dans la figure 2[c].

Dans les cas très rares où j'ai rencontré le corps dont je viens de faire la description, c'était toujours sur une Argonaute femelle qui commençait à pondre ses œufs, lesquels, comme chacun le sait, s'attachent sur la face de l'avant-dernier tour de la spire. Le présumé parasite adhère à l'extrémité de la même carène avec tant de force qu'on doit faire des efforts pour l'en détacher. Il est très mobile et très contractile. Les mouvemens de ses appendices sont d'une vivacité telle que ce n'est qu'avec peine que les yeux parviennent à les distinguer. Et lorsque on a vaincu l'adhésion de son corps avec la surface interne de la coquille, ces mouvemens ressemblent à ceux qui agitent la queue d'un lézard séparée du tronc. La cirrhe terminale *c c c* se courbe aussi dans ce cas, de la manière représentée dans la planche.

De tout ce qui précède, il est bien facile d'apercevoir que ce corps par son organisation ne peut pas être considéré comme jouissant d'une existence indépendante ; car il n'est doué d'aucun organe spécial qui pourrait en prolonger la vie. L'extrémité *a* semble être coupée de sorte qu'on pourrait soupçonner que ce prétendu ver était mutilé dans ce point, ou qu'il est une partie intégrale du mollusque auquel il appartient. Mais j'ai trouvé très souvent l'Argonaute tout-à-fait dépourvue de ce corpuscule. Et d'ailleurs, les individus dans lesquels je l'ai rencontré, n'offraient aucune cicatrice ou trace de mutilation. Ainsi il n'y a pas à douter que ce corps ne soit une partie accessoire qui est probablement destiné à la fécondation des œufs, en un mot le *spermatophore* de l'Argonaute, qui est l'anologue (sans être tout-à-fait le même) de celui que l'habile et savant naturaliste M. Milne Edwards a découvert dans plusieurs autres genres d'animaux, et particulièrement dans la *Sepiola*.

J'avoue que le petit nombre d'observations exposées dans

cette note, n'est pas suffisant pour établir le rôle et les fonctions de l'être dont nous venons de parler. Mais je crois cependant que ces observations pourront bien servir à d'autres pour les engager à continuer cette étude sans se laisser préoccuper par l'opinion singulière de ceux qui veulent considérer ce corps comme un vrai parasite; et, du reste, s'il en était ainsi, ce prétendu Helminthe serait l'analogue de l'Hectodactyle (Octopodis, Cuv.), et jamais un Tricocéphale, avec lequel il n'a pas le moindre rapport.

EXPLICATION DES FIGURES (Planche 13).

Fig. 2. Le prétendu parasite de l'Argonaute, de grandeur naturelle.
Fig. 2 *a*. Le même, grossi.
Fig. 2 *b*. Portion du bord acétabulifère.
Fig. 2 *c*. Taches de la membrane externe.

NOTE *sur l'appareil vasculaire de la Velelle* (Armenistarium (1) velella),

Par M. O. G. COSTA.

En traitant de la Velelle dans la faune du royaume de Naples, j'ai fait voir que le plateau ou portion horizontale et infundibuliforme du squelette de ce zoophyte, est constitué par des canaux cartilagineux disposés sur deux plans et enroulés en spirale. L'un de ces tubes forme la face supérieure de cette lame, l'autre la face inférieure; les tours de spire sont dirigés en sens contraire, et chacun de ces canaux s'ouvre au dehors par son extrémité située sur le bord du plateau et communique avec le canal de la face opposée par une série d'anastomoses placées sur

(1) Le nom d'Amenistarium a été donné de temps immémorial à cet animal par les Grecs, et en 1757, Carbusio en publia une bonne description et un excellent dessin dans les *Miscellanæ Tovinesi*, vol. III, p. 206. C'est pour cette raison que j'ai cru devoir reprendre la dénomination générique très ancienne d'*Armenistarium*. (Voyez ce genre dans la Faune du royaume de Naples).

une ligne transversale, disposée de façon à décrire une croix avec la ligne occupée par la portion verticale du squelette et à correspondre par ses extrémités aux deux orifices extérieurs dont il vient d'être question. Ce système de canaux renferme un liquide légèrement gélatineux et du centre de la double spire naissent quelques vaisseaux verticaux, lesquels se ramifient dans l'extérieur de la crête ou portion verticale de cette sorte de squelette.

Jusqu'ici je n'étais pas parvenu à découvrir les liaisons qui doivent exister entre cet appareil tubulaire et les parties molles de l'animal, ni la manière dont les matières nutritives se distribuent à ces derniers; mais en poursuivant mes recherches, je suis parvenu à résoudre quelques-unes de ces questions et à constater, touchant la structure des Velelles, quelques faits nouveaux qui me semblent de nature à intéressser les zoologistes.

Si on a soin de diviser le manteau ou enveloppe dermique de la *Velella*, de manière à ce que l'on puisse enlever les viscères tout en gardant la partie qui adhère à la face concave du squelette, on parvient à voir nettement le réseau vasculaire du dernier. Afin d'atteindre ce but, il faut s'y prendre avec une extrême délicatesse et préparer l'animal de manière que la membrane de la surface du squelette ne se détache pas, et que les vaisseaux soient injectés par le fluide nourricier. Ce n'est qu'après une série d'essais pénibles et difficiles que je suis parvenu à atteindre le but pour lequel je ne peux conseiller autre chose qu'une patience constante et ingénieuse.

Le dessin ici annexé (Pl. 13, fig. 3) montre que deux vaisseaux principaux servent à la circulation dans ce genre d'animaux, vaisseaux dont les rameaux partent précisément de deux pôles opposés qui se trouvent sur les bords de la ligne d'entrecroisement de la crête, avec le plateau du squelette. Ces deux rameaux de différens calibres s'avancent de manière à circonscrire la cavité gastrique de l'animal, et se ramifiant successivement, donnent naissance de tous côtés à de très petits vaisseaux. De ces deux rameaux, l'un est toujours plus grand que l'autre. Le premier se partage immédiatement en deux branches dont l'une, située du côté intérieur, se prolonge de façon à aller

joindre par ses extrémités le rameau opposé, et l'autre branche fournit de gros ramuscules qui s'anastomosent avec les extrémités des dernières divisions du même rameau. Du tronc principal de chacun naissent, comme des pédoncules, de petits vaisseaux qui s'en vont animer les appendices claviformes et tubercules dont toute la face inférieure de l'animal est garnie. Ce fait, joint à celui déjà exposé dans la faune, me paraît montrer que ce sont là des organes sécréteurs destinés à l'élaboration d'un liquide circulatoire, et en même temps à l'excrétion de ce mucus qui revêt la Velella. Du reste, je ne nie pas que ces tubercules ne puissent jouer également le rôle d'oviducte. On doit remarquer aussi que le liquide qui remplit ces vaisseaux est d'une couleur rouge violet qui va se décolorant au fur et à mesure que les vaisseaux diminuent de calibre. Parmi ces derniers, on observe un réseau vasculaire très fin qui est rempli d'un liquide blanc-lacté. Je n'ai pu suivre les dernières ramifications de cet appareil vasculaire, à cause de leur finesse et du défaut de couleur des matières contenues dans leur intérieur. Je ne tairai pas même qu'une bonne partie de la décoloration des extrémités capillaires, a pu bien être produit par la préparation à laquelle j'ai dû soumettre la Velella pour arriver au résultat dont il vient d'être question. En soulevant soigneusement la pellicule qui recouvre le squelette de la Velella, et en observant à une loupe très forte les lignes de séparation, j'ai aperçu aussi des vaisseaux extrêmement déliés, au moyen desquels la partie molle de l'animal communique avec le squelette. Enfin, les deux troncs principaux se prolongent vers le périmètre pour joindre chacun de son côté le trou des canaux spiraux qui composent le squelette.

La figure 3 (Planche 13) représente cet appareil vasculaire de la Velelle, grossi du double seulement de sa grandeur naturelle.

SUITE *de la description de quelques Mollusques, provenant de la campagne de l'Astrolabe et de la Zélée* (1),

Adressée à l'Académie des Sciences, le 26 juillet 1841,

Par MM. HOMBRON et JACQUINOT.

Genre PATELLE.

PATELLE CANNELÉE. *P. strigilis.*

Testâ ovali, convexâ, obliquè conicâ, extus duobus coloribus imbutâ, supernè nigro-rufescente; inferiùs fusco-lutescente, punctis albis raris instructâ, costis radiantibus, viginti quatuor præcipuis, subæqualibus, obtusis, extra marginem subprominulis; vertice albo, obtuso, excentrali; intùs nigro-purpurascente; fundo pallidè flavescente.

Long. 65 mill.; larg. 50 mill. — Habite les îles Auckland.

PATELLE BLANCHE. *P. alba.*

Testâ ovato-ellipticâ, depressâ, albâ; cristis carinatis, asperis, extra marginem prominulo-dentatis; vertice excentrali, obtuso; intùs albâ, nitidâ, fundo et margine nigro submaculatis.

Long. 37 mill.; larg. 30 mill. — Habite Taïti.

PATELLE ARDOISÉE. *P. ardosiæa.*

Testâ ovato-rotundatâ, subobliquè convexo-conicâ, extùs colore ardosiæ tinctâ, intùs argenteo-cærulescente, aliquoties albo opaco; striis radiantibus, tenuibus, confertis, cinctâ quadraginta præcipuis; margine integro; verticè obtuso, excentrali, rufo.

Long. 55 mill.; larg. 47 mill. — Habite l'île Juan-Fernandez.

PATELLE MARQUETÉE. *P. tessellata.*

Testâ elevato-ellipticâ, convexo-conicâ, extùs intùsque flavescente; lineolis fasciisque undulatis, transversis, nigro-rufescentibus ornatâ; striis radiantibus, confertis, præcipuis circiter triginta duo. Vertice acuto, griseo; fornice eodem colore imbuto.

Long. 28 mill.; larg. 22 mill. — Habite l'île Mangareva.

(1) Voir le cahier de juillet de ces Annales, page 62.

PATELLE OBSCURE. *P. obscura.*

Testâ elevato-ellipticâ, convexâ, obliquè conicâ, atro-fuscâ, læviter albido tessellatâ; intùs albido cærulescente; fornice rufo-nigricante. Vertice excentrali, subobtuso; margine integro, zonâ nigrâ intùs cincto.

Long. 26 mill.; larg. 20 mill. — Habite Talcahuano.

PATELLE POLAIRE *P. polaris.*

Testâ convexo-ellipticâ, oblongâ; dorso obtuso, rude; extùs fusco-rufescente; intùs nigro purpurascente; margine integro, irregulare.

Long. 30 mill.; larg. 22 mill. — Habite les îles Powell.

PATELLE NOUEUSE. *P. nodosa.*

Testâ elevato-subellipticâ, obliquè conicâ, rugosâ; costis confertis, tuberculosis, undecim crassioribus pallidè subflavescentibus, alteris albido nigroque maculatis. Vertice excentrali, atro-fusco; margine dentato, intùs albido et nigro-purpurascente radiatâ; fundo atro, in laciniis albicante.

Long. 32 mill.; larg. 27 mill. — Habite la Nouvelle-Zélande.

PATELLE RAYONNÉE. *P. radiatilis.*

Testâ maximè radiatâ, ovali, depressissimâ, nigro-purpurascente; costellis numerosis, radiantibus, æqualibus, irregulariter separatis, interstitiis albido-rufescente pictis; apice curvo, excentrali: intùs albâ, nitidâ; margine integro, fusco zonato; fundo pallidè fusco.

Long. 31 mill.; larg. 26 mill. — Habite la Nouvelle-Zélande.

PATELLE DEUIL. *P. luctuosa.*

Testâ angulatissimâ, stellatâ, ellipticâ, rugosâ, fusco-nigrâ; costis radiantibus, separatis, præcipuis quinque, novem aut decem adjunctis, totis excedentibus marginem; vertice obtuso, subexcentrali, intùs nitido, albo cyanescente; margine angulato, atro-zonato.

Long. 33 mill.; larg. 28 mill. — Habite Mindanao.

PATELLE ENSANGLANTÉE. *P. cruentata.*

Testâ ovali, convexo-depressâ, albâ, fasciis albis fuscisque radiatìm pictâ; costis confertis, numerosis, radiantibus; vertice fusco-nigrante, acuto, centrali; margine inæqualiter undulato, subdenticulato: intus margaritaceâ, profundo cruentatâ.

Long. 24 mill., larg. 19 mill. — Habite la Nouvelle-Guinée.

PATELLE ÉTOURNEAU. *Patella sturnus.*

Testâ convexo-subellipticâ, lævigatâ, nigrâ, maculis subviridibus albisque variegatâ; intùs fusco-nigrante, raris punctis albis sparsâ; apice prope marginem inclinato; margine integro, atrâ zonâ cincto, maculis albidis picto.

Long. 23 mill.; larg. 17 mill. — Habite la Nouvelle-Zélande.

PATELLOÏDE ANTARCTIQUE. *Patelloides antarctica.*

Testâ convexo-ovali, lævigatâ, fusco-oleagineâ, circa marginem fasciis albo-virescentibus pictâ; vertice incumbente : subtùs, albâ anticè, fuliginosâ, posteriùs; fornice rufo-castaneo; limbo integro, nigrâ zonâ albidè maculatâ cincto.

Long. 31 mill.; larg. 23 mill. — Hab. les îles Auckland.

PATELLE CALLEUSE. *P. callosa.*

Testâ ovali, depressâ; fasciis albis nigrisque radiatìm pictâ : intùs albâ; fundo incrassato, calloso, albo; apice elevato, acutissimo; margine integro, lineis nigris et albis alternatìm colorato.

Long. 18 mill.; larg. 14 mill. — Habite Vavao.

Genre CYTHÉRÉE.

CYTHÉRÉE DE FOULLIOY. *Cytherea tessellata.*

Testâ subovali, crassâ, turgidâ; anticè, præcipuè, subglobosâ et tenuissimè striatâ, posticè subcompressâ; sed etiam striatâ, inæquilaterâ, nitidâ, albâ; punctis tenuibus, castaneis, confertis, absolutè notatâ; radiorum fascibus rufis sparsorum transversìm pictâ; natibus lateribusque albis, parvis litturis fuscis, tesselatis; margine integro : intùs immaculatâ.

Dimension : 13 lignes. — Habite Saint-Georges (Iles Salomon).

Genre SIPHONAIRE.

SIPHONAIRE A CÔTES. *Siphonaria costata.*

Testâ fusco-rufescente, elongato-ovatâ, obliquè conicâ; costis undulatis, radiantibus, pluribus eminentioribus, circiter septem et triginta : apice subcentrali, acutâ, posteriori recurvâ; siphunculo fortiter proeminente; intùs fuscâ, impressione musculari et siphone pallidioribus; siphone bipartito, latissimo; margine castaneo-lineolato, fimbriato.

Dimension : 25 lignes. — Habite Otago (Tavaï-Pounamou, Nouvelle-Zélande).

OBSERVATIONS

SUR LA STRUCTURE ET LES FONCTIONS DE QUELQUES ZOOPHYTES, MOLLUSQUES ET CRUSTACÉS DES CÔTES DE LA FRANCE,

Par M. H. MILNE EDWARDS.

(Lues à l'Académie des Sciences, dans sa séance du 16 août 1841.)

En me livrant d'une manière spéciale à l'étude des animaux qui habitent les côtes de la France, je ne me suis pas appliqué à dresser le catalogue des productions zoologiques de notre littoral, ni à enrichir nos musées par la découverte d'espèces nouvelles. Je me suis proposé, avant tout, l'investigation anatomique et physiologique de ceux, parmi ces êtres, qui appartiennent à des types imparfaitement connus et qui me semblaient les plus propres à fournir des notions précises sur les modifications introduites par la nature dans la structure et dans les fonctions des animaux. Effectivement ce qui, à mon sens, ralentit les progrès de la zoologie, ce n'est pas le défaut d'observations sur les formes extérieures et sur les traits distinctifs des espèces variées dont la liste s'accroît chaque jour avec une étonnante rapidité; mais bien le manque de données suffisantes sur l'organisation intérieure et sur la physiologie d'un grand nombre de ces êtres, connaissances sans lesquelles cette branche de l'histoire naturelle manque de bases solides et se présente dépouillé de ses principaux titres à l'intérêt des hommes de science.

Dans les communications que j'ai eu, à diverses reprises, l'honneur de faire à l'Académie, j'ai rendu compte des recherches que j'avais entreprises de la sorte sur les Crustacés, les Annelides, les Ascidies et les Polypes de nos côtes. Les observations qui font le sujet de ce Mémoire ont été dirigées d'après les

mêmes principes, et ont été, pour la plupart, recueillies l'année dernière durant un voyage sur les bords de la Méditerranée. Les unes sont, en quelque sorte, une suite des précédentes, et se rattachent à l'histoire des Crustacés et des Polypes; les autres ont, pour objet les Mollusques et les Acalèphes. J'en rendrai compte successivement en exposant d'abord celles relatives à cette dernière classe d'animaux.

CHAPITRE PREMIER.

Observations sur divers Acalèphes.

En poursuivant mes recherches sur les Acalèphes de la Méditerranée, j'ai porté mon attention sur les deux grandes familles de l'ordre des Médusaires aussi bien que sur les Béroïdes et les Physophoriens, et en observant les Aurélies, les Chrysaores et les Pélagies si communs dans ces parages, j'étais arrivé à des résultats qui me paraissaient nouveaux, relativement à la distinction des sexes chez ces zoophytes et à leur premier état, transitoire comme celui d'une larve; mais depuis mon retour à Paris, ayant eu connaissance du travail intéressant de M. Siébold sur le même sujet (1), j'ai vu que cet habile naturaliste m'avait devancé dans l'observation de la plupart de ces faits, et si j'en parle ici, c'est seulement pour reconnaître ses droits à des découvertes que je m'étais d'abord attribuées dans une lettre adressée de Montpellier à un de mes confrères et publiée par extrait dans les Comptes rendus de nos séances. Dans le Mémoire que je vais avoir l'honneur de communiquer aujourd'hui à l'Académie, je laisserai donc de côté tout ce qui est relatif aux Médusaires dits Phanérocarpes, groupe sur lequel portent les travaux de M. Siébold, et je me bornerai à l'exposé des observations que j'ai eu l'occasion de faire sur les Médusaires dits Cryptocarpes, sur les Béroïdiens et sur les Physophoriens. Une nouvelle espèce d'Equorée m'a fourni un exemple du mode de structure propre au

(1) Beitrage zur Naturgeschichte der Wirbellosen thiere (neueste Schriften der Naturforschenden Gesellschaft in Danzig. 1839.)

premier de ces groupes; parmi les Béroïdiens, j'ai étudié un Béroé proprement dit, et une espèce nouvelle qui devra former le type d'une division générique particulière; enfin ce sont deux espèces de Stéphanomies qui m'ont fourni quelques matériaux nouveaux pour servir à l'histoire des Physophoriens.

§ I.

*Observations sur l'*ÆQUOREA VIOLACEA, *espèce nouvelle de la famille des Médusaires dites Cryptocarpes.*

Presque tous les Médusaires dont la structure a été étudiée avec quelque soin, sont pourvus d'organes générateurs très apparens. Ainsi chez les Rhizostomes, les Aurélies, les Chrysaores, les Pélagies, etc., on trouve vers la partie centrale du disque quatre de ces organes disposés en croix et faciles à reconnaître par leur conformation et leur couleur; dans ces derniers temps on a même constaté que chez ces Acalèphes, il existe des organes mâles aussi bien que des organes femelles, et que les sexes sont séparés. Mais chez d'autres Médusaires on ne découvre aucune disposition analogue à celle qui est si apparente chez les animaux dont il vient d'être question, et on ne connaît pas les organes destinés aux fonctions de la reproduction. Aussi M. Eschscholtz, à qui on doit un travail très considérable et très important sur les Acalèphes en général, divise-t-il les Médusaires en deux groupes, les Phanérocarpes et les Cryptocarpes, caractérisés par la présence ou par le manque d'ovaires visibles (1). Les Equorides sont au nombre de ces Médusaires cryptocarpes: or, en étudiant une espèce de ce groupe, je me suis assuré, non-seulement de l'existence d'un appareil générateur chez ces Acalèphes, mais aussi de la distinction des sexes, et si les zoologistes ont jusqu'ici méconnu ces organes, c'est parce que ceux-ci ne ressemblent à l'appareil reproducteur des Médusaires ordinaires ni par leur position, ni par leur mode de conformation.

L'animal qui m'a fourni l'occasion de constater ce fait a été

(1) System der Acalephen. In-4. Berlin, 1829.

pêché à peu de distance du port de Cette, et appartient au genre Equorée, tel que M. Eschscholtz a circonscrit cette division; car sa cavité stomacale occupe un grand espace au milieu de la face inférieure de l'ombrelle, se continue latéralement avec une multitude de canaux étroits et s'ouvre au dehors par une bouche dépourvue de cirrhes ou de tentacules et incapable de s'allonger en forme de trompe. Mais, considéré comme espèce, ce Médusaire ne me paraît pouvoir être rapporté à aucune des Equorées, déjà décrites par les auteurs; il se rapproche beaucoup de l'*Æquorea Forskalina* (1), qui habite les mêmes mers, et de *Æquorea ciliata* (2) découvert sur les côtes de l'Amérique, mais il s'en distingue facilement et pourra, à raison de la couleur de diverses parties de son corps, recevoir le nom d'*Æquorea violacea*.

Le disque ou ombrelle de ce Médusaire est peu bombé, hyalin et garni tout autour de filamens tentaculaires très courts, grêles et de couleur violacé (3). Le nombre de ces appendices capilloïdes est très considérable, et dans les intervalles qu'ils laissent entre eux on trouve une série de tubercules et de vésicules disposées avec une grande régularité. Un de ces tubercules, ayant la forme d'un petit mamelon (4), occupe le milieu de chacun de ces intervalles, et de l'un et l'autre côté de chacun de ces mamelons, on voit deux vésicules hémisphériques ou ovalaires qui renferment deux ou quelquefois trois corpuscules sphériques (*e*, *e*). Immédiatement au-dessous de cette série d'organes marginaux, se trouve une bordure membraneuse très délicate (*b*, *b*), qui ressemble assez à un ruban, et qui, en se contractant, paraît remplir les fonctions d'un organe de natation; il est aussi à noter que la surface interne de cette espèce de voile circulaire, est le siège d'un mouvement ciliaire très prononcé.

(1) *Medusa æquorea* Forskal. Descriptiones animalium quæ in itinere orientali observavit, page 110, et Icon. tab. 32 (figure reproduite par Bruguières dans l'Encyclopédie méthodique, Vers, planche 95, fig. 3). — *Æquorea Forskalea* Peron. Histoire des Méduses, page 24. — *Æquorea Forskalina* Eschscholtz. Syst. der Acalephen, pag. 109.

(2) Eschscholtz, Syst. der Acalephen, p. 109, tab. 9, fig 1.

(3) Planche 1, fig. 1.

(4) Planche 1, fig. 1 *c*, *d*.

La cavité gastrique très grande, comme chez toutes les Equorées, occupe environ un tiers du diamètre de l'ombrelle, et est entourée par une bordure membraneuse qui devient verticale dans le repos, et qui est beaucoup trop courte pour en clore l'ouverture (1); celle-ci reste par conséquent toujours béante, et se trouve seulement un peu rétrécie lorsque les fibres disposées circulairement dans ce petit voile marginal et remplissant les fonctions d'un sphincter, viennent à se contracter. Supérieurement, cette bordure membraneuse s'insère à un anneau un peu calleux, et au-dessus de ce cercle étroit, on voit une rangée d'ouvertures assez grandes, serrées les unes contre les autres, et conduisant dans autant de canaux disposés en rayons près de la surface inférieure de l'ombrelle (2), ces canaux, au nombre de 74, se rétrécissent un peu en s'éloignant de l'estomac, et gagnent en ligne droite le bord de l'ombrelle où ils paraissent déboucher à angle droit dans un vaisseau marginal (3) analogue à celui qui se voit chez les Aurélies. Si j'avais eu à ma disposition des moyens d'injection lorsque je faisais l'examen de cette Equorée, il m'aurait été facile de constater directement le mode de terminaison de ces vaisseaux; mais je n'avais pas d'instrumens propres à cet usage, et par conséquent je ne me prononce pas d'une manière positive sur l'existence de ces anastomoses apparentes. J'ajouterai cependant que ce canal marginal circulaire m'a paru fournir une petite branche à chacun des filamens tentaculaires dont le bord du manteau est garni, et que c'est sur son trajet que se trouvent les vésicules et les mamelons inter-tentaculaires mentionnés plus haut. On distingue aussi un prolongement de ce canal annulaire dans l'intérieur de chacun de ces mamelons (4), et le sommet de ceux-ci paraît être perforé, de sorte que ces organes ont beaucoup d'analogie avec les orifices marginaux observés par M. Ehrenberg chez les Rhizostomes, et peuvent être considérés aussi comme des émonctoires.

(1) Planche 1, fig. 1 *a*.
(2) Planche 1, fig. 1 *a*, 1 *b*, *c*, *c*.
(3) Fig. 1 *b*, *d*, *d*.
(4) Fig. 1 *c*, *a*.

On voit donc que, sous le rapport de la conformation de l'appareil gastro-vasculaire, les Equorées tiennent, pour ainsi dire, le milieu entre les Pélagies et les Aurélies, et diffèrent principalement de ces derniers par le nombre plus considérable des canaux périphériques et par l'absence de ramifications dans ces canaux.

Enfin dans notre Equorée, de même que dans les espèces de ce genre, déjà décrites par les zoologistes, il naît de la face inférieure du corps une multitude de lamelles membraneuses, disposées autour de l'estomac en manière de rayons (1). Ces lamelles correspondent aux canaux que nous avons déjà vus se rendre de l'estomac vers le bord de l'ombrelle; mais elles n'occupent qu'environ les trois quarts de leur longueur, car elles ne commencent pas immédiatement sur le bord de la bouche, et se terminent à une assez grande distance du bord de l'ombrelle. Deux de ces lamelles sont suspendues ainsi parallèlement au-dessous de chaque canal, ou plutôt il n'existe au-dessous de chacun de ces tubes qu'une sorte de ruban replié sur lui-même du côté externe, de façon à paraître double. On compte par conséquent 74 de ces doubles rayons lamelleux, qui sont libres par leur bord inférieur et finement plissé de chaque côté; on y remarque aussi une multitude de stries obliques de couleur violette, et en examinant ces stries au microscope, je me suis assuré qu'ils constituent les organes sexuels de ces Acalèphes. Effectivement, chez les uns, j'y ai trouvé des granules ayant l'apparence d'ovules, et chez un autre individu où ces corps ne se montraient pas de même, j'en ai vu sortir une multitude de Zoospermes (2) extrêmement vivaces et analogues par leur forme et par leur mode de locomotion aux animalcules spermatiques des Aurélies et de divers Mollusques. Il me paraît donc évident que ces lamelles sont ou des ovaires ou des testicules suivant les individus, et que sous le rapport des organes de la reproduction, les Equorées diffèrent des Méduses ordinaires non parce qu'elles manquent d'un appareil générateur spécial ou parce

(1) Planche 1, fig. 1 a et 1 b, *g*.

(2) Planche 1, fig. 1 d.

que cet appareil est caché, mais seulement par la position extérieure et la disposition des organes sexuels; chez les Acalèphes que l'on a nommés Phénérocarpes, ces organes sont logés profondément entre les racines du prolongement buccal et entrent dans la composition des parois de l'estomac, tandis que chez nos Equorées que l'on a appelées des Cryptogames, ces mêmes organes sont tout-à-fait distincts de la cavité digestive centrale et flottent librement à l'extérieur sous la surface inférieure de l'ombrelle.

Je regrette de ne pas avoir eu l'occasion d'examiner d'autres Médusaires dits Cryptocarpes, de m'assurer si une disposition semblable des organes générateurs existe d'une manière générale dans ce groupe; mais je suis porté à croire qu'il en est ainsi, car plusieurs auteurs ont figuré des lamelles rayonnées à la face inférieure de l'ombrelle chez ces animaux, et il est probable que les fonctions de ces parties sont partout les mêmes.

§ II.

Description du Lesueuria vitrea, *type d'un genre nouveau de la famille des Béroïdes.*

L'on s'accorde généralement à classer dans l'embranchement des animaux rayonnés tous les Zoophytes marins, qui, organisés pour la nage, ressemblent un peu à des champignons par leur forme extérieure, et se font remarquer par la transparence et l'aspect gélatineux de leurs corps. La plupart des zoologistes rangent dans la même classe un certain nombre d'animaux marins dont la conformation générale diffère de celle de ces Méduses, mais dont les tissus présentent le même caractère et dont la structure est également appropriée à la natation. Quelques auteurs cependant trouvent que ces êtres, connus sous les noms de Béroïdes et de Physophorides ont plus d'analogie avec les Mollusques qu'avec les Méduses, et les séparent des autres Zoophytes pour les placer avec les Ascidies dans la grande division des Mollusques acéphales dont les représentans principaux sont les Huîtres, les Moules, etc. Une discordance d'opinion si

grande, entre des hommes qui font autorité dans la science, ne peut dépendre que de l'imperfection de nos connaissances relatives au mode d'organisation de ces animaux a affinités douteuses; et en effet, les formes extérieures de ces êtres ont été décrites avec assez d'exactitude, mais les naturalistes qui ont eu l'occasion de les observer ne se sont que peu appliqués à en étudier la structure intérieure.

En explorant la baie de Nice, j'ai trouvé en assez grande abondance un de ces animaux, qui, à raison de sa transparence vitrée, se prête admirablement aux recherches physiologiques, et qui m'a permis ainsi de constater quelques faits dont la connaissance pourra intéresser les zoologistes. Cet animal est de la famille des *Béroïdes* et se rapproche des *Mnenies* de M. Eschscholtz et des *Alcinoés* de M. Rang, mais ne me paraît pouvoir rentrer dans aucune des divisions génériques déjà établies, et devra probablement constituer le type d'un genre nouveau que nous désignerons sous le nom de LESUEURIA, en l'honneur du compagnon de Péron, dont les travaux sur les Acalèphes appellent la reconnaissance des zoologistes.

Le corps de notre *Lesueuria* (1), long d'environ deux centimètres est ovalaire et assez fortement comprimée, de façon à offrir quatre pans d'inégale grandeur ou plutôt deux faces et deux bords dont la disposition est parfaitement symétrique. Son extrémité supérieure est creusée par une dépression évasée et profonde (2), qui simule l'entrée d'une cavité intérieure, mais qui n'est point perforée, et qui donne naissance par son bord à huit côtes verticales légèrement saillantes; quatre de ces côtes descendent jusqu'à l'extrémité inférieure du corps, et occupent la ligne de jonction des deux faces élargies du corps avec les deux pans plus étroits, que nous avons désignées ci-dessus sous le nom de bords; les autres côtes que l'on pourrait appeler *accessoires* n'occupent que la moitié de la longueur de l'animal, et sont disposées par paires sur les deux faces dont il vient d'être question; enfin, de même que les précédentes, elles sont garnies de cils

(1) Planche 2, fig. 1, et planche 3, fig. 1.
(2) Planche 3, fig. 1.

vibratiles. La conformation de la portion inférieure du corps est plus compliquée. On y remarque d'abord huit grands lobes arrondis par le bas et séparés entre eux par des échancrures très profondes. Pour en faciliter la description, je les distinguerai en lobes principaux, lobes latéraux et lobes accessoires. Les lobes principaux (1), au nombre de deux, occupent la presque totalité de la moitié inférieure des deux faces du corps, et sont contiguës par leurs bords avec les lobes marginaux (2) qui sont également au nombre de deux; ces derniers terminent les petits côtés ou bords latéraux du corps, et sont divisés chacun en trois lobules vers leur bord inférieur; enfin les lobes accessoires (3), au nombre de quatre, recouvrent en partie les lobes principaux, et vont rejoindre comme ceux-ci les lobes marginaux; ils naissent de la surface externe des premiers de ces lobes dans l'espace compris entre le bord latéral de ceux-ci et l'extrémité inférieure des côtes ciliées accessoires dont il a déjà été question, de façon à laisser entre eux un espace assez considérable. Quatre tentacules (4) de longueur médiocre et de forme conique naissent au point de jonction des lobes marginaux avec les lobes accessoires et les lobes principaux, et une bordure membraneuse les unit au bord des grands lobes correspondans.

Les franges vibratiles qui garnissent les huit côtes dont il a déjà été question sont disposées par petites rangées transversales et fixées sur une série de petites crêtes arrondies et parallèles (5), ce sont de petites lanières membraneuses plus ou moins profondément divisées en filamens vers le bout et offrant, quant à leur disposition et à leurs mouvemens, la plus parfaite ressemblance avec ceux des Cydipes et des Béroés. Celles des côtes latérales se terminent au bord inférieur des lobes marginaux, et on ne trouve pas d'appendices vibratiles sur le bord de ces lobes; mais celles des côtes accessoires se continuent avec une rangée simple de filamens semblables, qui borde tout

(1) Planche 3, fig. 1, *d*.
(2) Planche 3, fig. 1, *b*.
(3) Planche 3, fig. 1, *c*.
(4) Planche 3, fig. 1, *e*.
(5) Planche 4, fig. 2.

autour la portion libre de chacun de ces lobes accessoires. Les lobes principaux ne présentent rien de semblable, mais se terminent chacun par deux lèvres d'inégale longueur que séparent un sillon transversal; la lèvre interne descend beaucoup plus bas que la lèvre externe, et au milieu de celle-ci on remarque un petit lobule saillant et obtus (1). L'ouverture buccale occupe l'extrémité inférieure du corps et consiste en une large fente transversale comprise entre les deux lobes principaux, et bornée de chaque côté par les lobes latéraux qui ont une grande épaisseur et s'avancent très loin entre les premiers (2). Enfin l'entrée de la cavité digestive est rétrécie par une membrane froncée, qui se porte des lobes principaux aux lobes latéraux, et le pourtour de l'orifice ainsi circonscrit est garni par un grand nombre d'appendices filiformes et très contractiles (3), qui constituent une espèce de frange transversale et correspondant par leur insertion au fond du sillon que nous avons déjà indiqué comme divisant l'extrémité de ces lobes en deux lèvres superposées.

La cavité alimentaire occupe l'axe du corps, et consiste principalement en une grande excavation de forme à-peu-près cylindrique, qui surmonte l'ouverture buccale, et qui peut être considérée comme une *chambre pharyngienne* (4). Cette chambre communique librement au-dehors par l'ouverture dont il vient d'être question, et s'étend jusque vers le tiers supérieur du corps, où elle se termine brusquement. Dans sa partie inférieure, elle n'offre rien de particulier; mais dans sa moitié supérieure on aperçoit deux appendices membraneux, qui correspondent à la ligne médiane des lobes principaux, et qui ressemblent assez à une sorte d'intestin droit suspendu au milieu de l'appareil digestif, mais qui, dans la réalité, consistent chacun en une double lamelle membraneuse, légèrement froncée et adhérant aux parois de cette cavité (5). Cet organe ne renfermait pas de corps oviforme; mais d'après sa structure et d'a-

(1) Planche 2, fig. 3.
(2) Planche 3, fig. 1, *f*.
(3) Planche 2, fig. 3, et planche 3, fig. 1.
(4) Planche 3, fig. 1, *g*.
(5) Planche 2, fig. 4, *g*, et planche 4, fig. 1, *t*.

près sa ressemblance avec l'appareil générateur des Cydippes, je suis porté à le considérer comme étant un *ovaire*. A la voûte de la cavité pharyngienne, se trouve une ouverture médiane qui conduit dans une seconde chambre commune à l'appareil digestif et au système vasculaire, et tout autour on aperçoit une multitude de cils vibratiles qui se meuvent avec rapidité et déterminent l'entrée des liquides gastriques dans ce système de canaux.

L'orifice dont il vient d'être question débouche dans une cavité subpyriforme (1), qui occupe l'extrémité supérieure de l'axe du corps et qui constitue comme l'estomac des Méduses une sorte de réservoir central de l'appareil circulatoire. Tous les gros vaisseaux en partent, et le trajet de ceux-ci est facile à constater soit par l'observation des mouvemens du liquide chargé de globules, qui les traverse sans cesse pendant la vie, soit par l'injection de matières colorantes dans leur intérieur. Quatre de ces troncs naissent dans le tiers inférieur de cette cavité gastrique et se dirigent obliquement en haut et en dehors (2); parvenue au fond de la grande dépression infundibuliforme de l'extrémité supérieure du corps (3), ces canaux se divisent chacun en deux branches, qui continuent à se porter en haut et en dehors jusqu'à ce qu'elles aient gagné le bord de cette excavation, puis se recourbent en bas et suivent les côtes ciliées dont il a déjà été question. Le vaisseau qui longe ainsi chacune des côtes accessoires se continue ensuite sur le lobe accessoire correspondant dont il suit le bord libre jusqu'à la base de l'appendice tentaculaire; le vaisseau qui marche sous chacune des côtes ciliées principales, parvenu au bord inférieur des lobes latéraux, se recourbe en haut et en dedans pour aller se terminer au même point que le précédent, et les deux branches nées d'un même tronc primitif se réunissent ainsi de nouveau au sommet de la grande échancrure qui sépare le lobe accessoire des deux lobes principaux correspondans. Deux autres canaux (4) naissent

(1) Planche 3, fig. 1, et planche 4, fig. 1, *c*.
(2) Planche 8, fig. 1, et planche 4, fig. 1, *d*, *d*.
(3) Planche 3, fig. 1, *a*.
(4) Planche 3, fig. 1, *b*.

également des côtés du réservoir central, mais un peu plus bas que les troncs que je viens de décrire, et se portent directement en bas en suivant la ligne médiane qui divise en deux moitiés symétriques chacun des lobes principaux; ces vaisseaux sont placés très superficiellement comme les précédens et offrent à leur extrémité inférieure un petit renflement pyriforme, d'où naissent deux branches qui se portent directement en dehors en suivant le bord du repli labial externe de ces lobes, puis se recourbent en haut et vont s'anastomoser avec les deux branches que nous avons déjà vus se réunir dans l'angle formé par la jonction du lobe accessoire avec le lobe latéral; une branche se détache de ce point anastomotique, et descend le long de l'appendice tentaculaire correspondant (1). Enfin de chacun de ces mêmes points de jonction naît un autre canal (2) qui suit le bord inférieur du lobe principal, et qui, arrivé sur la ligne médiane de ce lobe se réunit à son congénère, pour constituer un tronc médian (3) qui remonte en ligne droite vers le réservoir central en longeant la face interne du lobe et en marchant par conséquent au-dessous du vaisseau superficiel que nous avons déjà vu suivre le même trajet; à son extrémité supérieur, il s'élargit et communique avec l'extrémité inférieure de la cavité centrale de l'appareil vasculaire, laquelle représente comme, je l'ai déjà dit, l'estomac des Méduses.

Un liquide incolore, mais chargé de petits globules arrondis, circule dans ce système de canaux, et paraît être mis en mouvement par les cils vibratiles dont l'entrée du réservoir central est garni. Le courant n'est ni rapide ni régulier, mais paraît se diriger de bas en haut dans les canaux situés sous les côtes ciliés et de haut en bas dans les canaux appartenant aux lobes principaux.

Le cercle circulatoire est, par conséquent, complet, et il est à noter que les vaisseaux des deux faces opposées du corps ne communiquent directement entre eux que par l'intermédiaire

(1) Planche 3, fig. 1, *e*.
(2) Planche 3, fig. 1, *i*.
(3) Planche 3, fig. 1, *j*.

du réservoir gastrique. Au-dessous du renflement pyriforme de l'extrémité inférieure du vaisseau superficiel et médian du lobe principal, on aperçoit un petit appendice cylindrique et tubulaire (1) qui naît au fond du sillon situé sous la base de la lèvre externe de ce même lobe, et qui est entourée à sa base par de nombreux filamens tentaculaires. Cet organe est ouvert librement à son extrémité inférieure et se termine par quatre lobules (2); un canal dilatable en occupe toute la longueur et se termine supérieurement par un tubercule arrondi qui fait saillie dans l'intérieur du renflement vasculaire placé au-dessus, et qui paraît être perforé de façon à établir une communication entre le système circulatoire et l'extérieur; on peut considérer, par conséquent, ces organes comme des appareils excrétoires et les comparer à ceux que M. Ehrenberg a décrits chez certaines Méduses, et que ce savant désigne sous le nom d'*anus*.

D'après les détails qui précèdent, on a pu voir que la structure des Lesueuria est plus compliquée que celle attribuée jusqu'ici aux animaux de la même famille, et cependant les organes dont il vient d'être question ne sont pas les seuls dont ces animaux sont pourvus, ils en possèdent d'autres dont l'importance est non moins considérable.

Lorsqu'on examine avec attention le fond de la grande excavation de l'extrémité supérieure du corps (3), on y aperçoit quatre mamelons qui correspondent à la ligne médiane des quatre lobes principaux, et au milieu de ces bosselures on découvre un petit tubercule qui occupe l'axe du corps et qui se fait remarquer par sa couleur rouge (4); sa forme est sphérique, et sa surface granulée de façon à présenter exactement l'aspect de ces corps brillans qu'on trouve au pourtour de l'ombrelle de la plupart des Méduses, et que M. Ehrenberg considère comme étant des yeux. Le savant que je viens de citer a remarqué au-dessous de chacun de ces points oculiformes des Méduses un petit corps jaunâtre ou blanchâtre qui paraît y envoyer

(1) Planche 3, fig. 1, et planche 2. fig. 3, *b*.

(2) Planche 2, fig. 3, *c*.

(3) Planche 2, fig. 2.

(4) Planche 3, fig. 1, et planche 4, fig. 1, *k*.

deux filamens, mais qui ne donne pas d'autres branches; M. Ehrenberg pense que ces corps sont des ganglions nerveux, mais son opinion a été rejetée par quelques naturalistes comme ne reposant pas sur des preuves suffisantes.

Dans l'animal dont la description nous occupe ici, j'ai constaté l'existence d'un organe semblable, et sa conformation est tellement caractéristique, qu'on ne pourra, je le crois, se refuser à admettre que c'est bien réellement le centre d'un système nerveux. Effectivement, presque immédiatement au-dessous du point oculiforme se trouve un corps subpyriforme d'apparence ganglionnaire (1), qui est d'un tissu plus opaque que les parties voisines, et qui donne naissance à un grand nombre de filamens. La disposition de cet appareil a la plus grande analogie avec celle du système nerveux des Biphores (2); seulement les filamens que je considère comme étant des nerfs ne sont pas placés tous sur le même plan, et forment quatre faisceaux qui descendent obliquement vers le bord inférieur et externe des lobes principaux du corps; quelques-uns de ces filamens déliés paraissent s'arrêter vers la base des lobes accessoires, mais on peut suivre la plupart jusqu'auprès de la rangée d'appendices filiformes située près du bord de chacun des lobes principaux, et pendant leur trajet vers cette partie plusieurs paraissent se ramifier. Enfin il existe aussi, au milieu de chacune des côtes ciliées, un petit filament longitudinal (3) qui paraît être aussi de nature nerveuse, et qui donne de chaque côté une multitude de ramuscules; ceux-ci naissent par faisceaux, d'une manière très régulière, au-dessous de chacune des crêtes transversales auxquelles se fixent les franges vibratiles, et vers le milieu de l'espace que ces crêtes laissent entre elles; il paraîtrait même exister un petit renflement ganglifforme à l'origine des branches correspondantes aux crêtes, mais je n'oserais affirmer que la tache qu'on aperçoit dans ce point appartienne réellement à

(1) Planche 3, fig. 1, et planche 4, fig. 1, *l*.

(2) Voyez les figures que j'ai données du système nerveux des Biphores, dans la nouvelle édition du Règne animal de Cuvier (Mollusques, Pl. 121).

(3) Planche 4, fig. 2.

l'appareil dont il est ici question. A l'extrémité supérieure du corps les filamens verticaux se continuent au-delà des côtes ciliées et se réunissent deux à deux en se dirigeant vers le ganglion central placé sous le point oculiforme; j'ai pu les suivre jusque tout auprès de cet organe, mais il m'a été impossible de m'assurer si effectivement ils communiquent avec lui. Quoi qu'il en soit, il me paraît évident que les Lesueuries possèdent un système nerveux bien distinct, et que ce système, loin de ressembler à celui dont M. Grant a annoncé l'existence chez les Cydippes, offre la plus grande analogie avec celle des Tuniciers. Cette analogie est en faveur de l'opinion de M. de Blainville touchant les affinités naturelles des Béroïdes avec les Mollusques; mais tout ce que nous savons du mode de structure des autres parties du corps montre l'existence de liens bien plus nombreux et plus étroits entre ces animaux et les Acalèphes ordinaires. Du reste, les passages entre les Mollusques et les Zoophytes sont plus nombreux et plus marqués qu'on ne l'admet généralement; et pour mettre la classification de cette partie du règne animal en harmonie avec les véritables principes d'une méthode naturelle, il faudrait peut-être rapprocher plus qu'on ne l'a fait ces deux grandes divisions.

§ III.

Observations sur le Beroe Forskalii.

La *Medusa beroe*, observée par Forskal (1) dans la mer Méditerranée, et désignée par quelques zoologistes sous les noms de *Beroe ovatus* (2), de *Beroe elongatus* (3), d'*Idya Forskahlii* (4), de *Beroe Chiajii* (5), etc., est très commune dans la

(1) Descriptiones animalium quæ in itinere orientali observavit P. Forskal, page 111.

(3) Lamouroux, Dictionnaire classique d'histoire naturelle, tome II, page 298. — Delle Chiaje, Mem. sul Anim. s. vert. Di Nap. tomes III et IV.

(3) Risso, *Histoire naturelle de l'Europe méridionale*, tome V, page 303. C'est à tort que l'auteur ne mentionne que six côtes longitudinales : il en existe huit.

(4) Lesson, *Mémoire sur les Béroïdes*, Annales des Sciences naturelles, deuxième série, tome V, page 258.

(5) Lesson, loc. c. page 256.

baie de Nice, et y présente des variations individuelles si considérables, qu'au premier abord, on serait porté à le considérer comme formant deux ou même trois espèces distinctes; mais ces différences paraissent dépendre principalement de l'âge de ces animaux, et on trouve facilement tous les degrés intermédiaires entre les états les plus disparates. Les individus de petite ou de moyenne taille sont presque incolores (1); ceux d'une grande taille offrent une teinte ferrugineuse ou rose violacé plus ou moins intense, due à une multitude de petits points de cette couleur répandu dans le tissu hyalin du corps (2). Ces derniers individus sont aussi plus aplatis que les premiers, et la grande ouverture buccale qui les termine inférieurement est moins souvent contractée; mais ces différences ne sont pas les seules qui paraissent dépendre de l'âge de nos Béroés, et, en examinant attentivement ces animaux, on en découvre d'autres qui sont encore plus propres à en imposer sur l'identité spécifique de ces animaux. Effectivement, chez les jeunes individus, les huit côtes ciliées dont le corps de l'animal est garni longitudinalement, n'en occupent souvent que la moitié supérieure, tandis que, dans les grands, ces mêmes côtes s'étendent jusque tout auprès du bord inférieur ou buccal. Enfin, il existe, comme nous le verrons bientôt, des modifications encore plus considérables dans la disposition des canaux ou vaisseaux circulatoires dont le corps de ces Acalèphes est creusé; mais toutes ces particularités dépendent évidemment du degré de développement de l'animal, et ne peuvent être considérées comme caractéristiques d'espèces distinctes, car ils se nuancent d'un individu à un autre, et sont toujours d'autant plus marqués que les individus soumis à l'examen comparatif sont plus éloignés entre eux par leur âge et leur volume.

Cette diversité dans l'aspect et dans la structure des différens individus appartenant évidemment à une même espèce, est encore augmentée par les changemens qui peuvent s'opérer dans la forme générale d'un même individu, suivant qu'il est en repos

(1) Planche 6, fig. 1.
(2) Planche 5, fig. 1.

ou en mouvement, qu'il contracte ou qu'il dilate la grande ouverture terminale de son corps, qu'il s'allonge, qu'il se renfle en forme de boule, qu'il se renverse sur lui-même de façon à ressembler à une cloche à bords relevés, ou qu'il fasse rentrer l'extrémité supérieure de son corps au point de prendre l'apparence d'un cylindre percé aux deux bouts. Il en résulte de grandes difficultés, lorsqu'on veut assigner à cette espèce des caractères précis, et la distinguer des autres espèces décrites par les auteurs. Effectivement, la plupart des particularités de forme, de couleur, ou même de structure, que les zoologistes signalent comme propres à caractériser ces espèces, sont seulement de ces traits mobiles que nous avons vus changer d'individu à individu, et, dans l'état actuel de la science, il serait difficile de dire en quoi la Béroé de la Méditerranée diffère réellement de celle trouvée aux Antilles par Brown (1), et considérée généralement comme le type de l'espèce appelée *Beroe ovatus* par les classificateurs (2), de celle observée par Othon Fabricius (3) et par Saars (4) dans les mers du Nord, et décrite par ces naturalistes sous le nom de *Beroe cucumis*, même du *Beroe capensis* de Chamisso (5), du *Beroe punctata* du même naturaliste (6), et du *Beroe macrostomus* de Peron et Lesueur. (7)

Je ne chercherai donc pas à débrouiller la synonymie de ces Acalèphes, et, pour éviter en même temps des rapprochemens qui pourraient être erronés et des distinctions inutiles, je me bornerai à désigner l'espèce dont il est ici question sous le nom de *Beroe Forskalii*, et à la considérer comme étant identique avec le *Medusa Beroe albens* de Forskal (8), avec le *Medusa beræ rufescens* du même auteur, ou le *Beroe rufescens* des zoo-

(1) Hist. of Jamaica, tab. 43, fig. 2, reproduite dans l'Encyclop. Vers. Planche 90, fig. 2.

(2) Lamarck, Histoire des animaux sans vertèbres, 2e édition, tome III, page 50.

(3) Fauna Groenlandia, page 461.

(4) Beskrivelser over Polyp., etc. page 30, planche 6, fig. 15.

(5) Mémoires des Curieux de la nature de Bonn, tome X, page 30, fig. 4. — Eschscholtz, Syst. der Acalephen, page 37.

(6) Chamisso, loc. cit. Planche 31, fig. 1. — Eschscholtz, loc. cit. Planche 3, fig 2.

(7) Voyage aux Terres Australes, planche 31, fig. 1.

(8) Op. cit.

logistes modernes (1), et avec le *Beroe ovata* de M. Delle Chiaje (2), et l'*Idya Forskahlii* de M. Lesson. (3)

Plusieurs naturalistes ont cru que le corps de ces Béroés avait la forme d'un sac ouvert aux deux bouts (4); et effectivement, lorsque l'animal n'est pas dans son plus grand état de dilatation, son extrémité supérieure est rentrée en elle-même, et se fronce de façon à simuler un orifice assez grand, bien que contracté, et opposé à celui qui occupe l'extrémité inférieure de son corps : mais cette apparence est trompeuse, et lorsqu'on observe avec un peu de persévérance un de ces Acalèphes placé vivant dans de l'eau de mer, on ne tarde pas à se convaincre de l'absence de ce prétendu orifice central à la partie supérieure du corps, et à s'apercevoir que ce point est occupé par une fossette au centre de laquelle est logé un organe oculiforme (5) analogue à celui dont il a été question chez le *Lesueuria vitrea*. Cette fossette est dirigée transversalement, et divise l'animal en deux moitiés semblables correspondantes aux deux faces aplaties de son corps ; on y remarque une bordure membraneuse décrivant deux ellipses qui seraient réunies par le gros bout, et qui embrasseraient dans ce point l'organe oculiforme (6). Cette membrane est à son tour garnie d'une espèce de frange marginale, composée d'appendices filiformes renflés vers le bout et groupés de façon à offrir un aspect arborescent. Enfin, la frange et la membrane qui la porte sont très contractiles, et lorsqu'elles se déplacent, elles affectent souvent la forme de deux petites couronnes, et peuvent alors faire croire facilement à l'existence

(1) Eschscholtz, loc. cit. page 38. — Dujardin, Annotations de la deuxième édition de Lamarck, tome III, page 52.

(2) Mem. su la storie e notomia degli animali senza vertebre. Di Napoli, tome IV.

(3) Annales des Sciences naturelles, deuxième série, tome V, page 258.

(4) Ainsi Cuvier indique comme caractères du genre *Idya* d'Oken (ou Béroé proprement dit) d'avoir le corps en forme de sac, garni de côtes ciliées et *ouvert aux deux bouts* (Règne animal, tome 3, page 281, 2e édition).

M. Delle Chiaje décrit et figure ces deux grandes ouvertures opposées, et dit que l'eau qui pénètre dans la grande cavité du corps des Béroés par l'ouverture antérieure (ou inférieure) sort par l'orifice antérieure (voyez Mem. sul Anim. s. vert. tome II, pages 50 et 57, planche 31, fig. 21, et tome IV, page 12, planche 52, fig. 1).

(5) Planche 5, fig. 4, *i*, et Pl. 6, fig. 1b, *a*.

(6) Planche 5, fig. 4, *j*, et Pl 6, fig. 1b, *c*.

d'une ouverture bilobée ou de deux ouvertures distinctes dont elles formeraient le bord ; mais l'espace qu'elles circonscrivent n'est pas perforé.

L'organe oculiforme situé au centre de cette bordure frangée et occupant l'axe du corps de l'animal, est un petit mamelon pyriforme à la base duquel se trouve un point sphérique de couleur rouge et d'aspect granuleux, qui renferme plusieurs corpuscules cristalloïdes, et qui repose à son tour sur une petite masse arrondie d'apparence ganglionnaire, mais ne donnant pas distinctement naissance à des filamens comme cela a lieu dans l'Acalèphe dont il vient d'être question dans l'article précédent. Il est cependant à noter qu'ici encore on voit un organe filiforme qui s'étend de l'extrémité supérieure de chacune des côtes ciliées vers ce point gangliforme, et je suis porté à croire que ce sont des nerfs allant y aboutir ; il m'a paru aussi que ces filamens se divisent chacun en deux branches à l'extrémité supérieure de la côte ciliée correspondante, et se continuent ainsi le long de ces bandes verticales. Il me semble donc bien probable que les Béroés, de même que les Lesueuria, sont pourvus d'un système nerveux à centre ganglionnaire unique, très analogue à celui des Biphores, et ne ressemblant en rien à l'appareil nerveux annulaire que M. Grant croit exister chez les Cydippes. (1)

La grande cavité qui occupe presque toute la longueur du corps de notre Béroé, et qui communique librement avec l'extérieur par l'ouverture située à sa partie inférieure, est à parois lisses, et ne m'a offert aucune trace de l'appareil intestinal que M. Delle Chiaje a cru y avoir trouvé (2) ; j'ai examiné une vingtaine d'individus appartenant bien certainement à la même espèce que ceux observés par ce savant, et il m'a été facile de

(1) *On the nervous system. of the Beroe pileus*, by R. Grant. Trans. of the Zool. Soc. of London, tome I, page 9.

(2) Voici comment M. Delle Chiaje s'exprime à ce sujet : « L'interno del Beroe è voto e l'acqua qui vi s'introduce per l'orificio anteriore esoe del posteriore, communicando con quello il principio del *canale degli alimenti dritto, attacato intorno con molti intestini ciechi alle pareti interne del corpo, ed essendo poi aperto verso il foro posteriore di questo* « (Op. cit. tome IV, page 12, planche 52, fig. 3 *a*).

m'assurer de l'absence constante de ce tube alimentaire. Au fond de cette grande cavité pharyngienne, se trouve une ouverture transversale garnie de deux lèvres épaisses, renflées, et d'un tissu plus consistant que celui du reste du corps (1). Ces lèvres ne se rencontrent que vers le milieu de leur bord libre, et, par conséquent, laissent l'ouverture qui les sépare béante de chaque côté. La cavité qu'elles servent à clore de la sorte est très petite, et correspond évidemment à l'estomac central des Méduses et à la cavité qui, dans le genre *Lesueuria*, fait l'office d'un réservoir central pour l'appareil circulatoire; vers sa partie inférieure, on y distingue deux ouvertures arrondies, placées sur la ligne médiane des lèvres dont il vient d'être question, et correspondant par conséquent au milieu des deux faces un peu aplaties du corps; ces orifices conduisent, comme nous le verrons bientôt, dans le système vasculaire interne, et au-dessus d'eux, la cavité gastrique se prolonge sous la forme de deux loges garnies supérieurement de quelques cils vibratiles, et donnant chacune naissance à deux canaux superficiels, dirigés à droite et à gauche à-peu-près comme chez le *Lesueuria*, mais beaucoup plus courts. Bientôt ces canaux se divisent chacun en deux branches, et il en résulte pour l'une et l'autre surfaces du corps quatre troncs vasculaires qui correspondent aux côtes ciliées et qui descendent verticalement sous ces côtes jusqu'au bord de la grande ouverture occupant l'extrémité inférieure du corps (2). Là, ces huit troncs débouchent dans un vaisseau transversal, annulaire, et celui-ci communique à son tour avec deux trous verticaux situés sur un plan beaucoup plus profond que tous les précédens; enfin ces deux canaux montent verticalement en longeant la face interne de la grande cavité pharyngienne, et vont déboucher dans la cavité stomachique par les deux orifices dont il a déjà été question.

Dans le jeune âge, les divers canaux dont je viens d'indiquer le trajet sont d'une simplicité extrême; mais, chez les individus de moyenne taille, chacun d'eux donne naissance à une multi-

(1) Planche 6, fig. 1 *d*.

(2) Planche 6, fig. 1 *a*.

tude de prolongemens plus ou moins claviformes qui se prolongent à droite et à gauche dans la substance du corps et qui se terminent en cul-de-sac (1). Par les progrès de l'âge, ces cœcums se ramifient de plus en plus, et ils finissent par s'anastomoser entre eux, de façon que, chez les individus de grande taille, tout l'espace compris entre les huit troncs longitudinaux est occupé par un réseau vasculaire assez serré (2), et que ce réseau superficiel communique fréquemment avec celui développé de la même manière à la surface interne du corps par les divisions des deux troncs profonds du système circulatoire.

L'appareil vasculaire que je viens de décrire est rempli par un liquide en mouvement, chariant avec lui une multitude de globules circulaires et incolores. Le courant se dirige de l'anneau vasculaire inférieur vers le sommet du corps dans l'intérieur des huit canaux superficiels, placés sous les côtes ciliés, et redescend ensuite en sens contraire par les deux canaux profonds qui se rendent dans le vaisseau annulaire déjà mentionné, et complètent ainsi le cercle circulatoire. Le liquide nourricier circule de la sorte avec assez de rapidité, et cependant il n'existe aucun moteur semblable à celui qui détermine ce mouvement chez les animaux supérieurs. Les Béroés n'ont point de cœur, et leurs vaisseaux ne paraissent pas être contractiles comme ceux de beaucoup de vers; mais certains de ces vaisseaux sont garnis intérieurement de cils vibratiles, et ce sont les mouvemens de ces cils qui produisent le courant circulatoire. Les cils vibratiles qui suppléent ainsi au cœur ne sont pas répandus dans tous les gros troncs et n'existent d'une manière bien évidente que dans l'anneau vasculaire de l'extrémité inférieure du corps et dans la partie la plus voisine des canaux qui en naissent: ils y exécutent des mouvemens très rapides et sont d'une finesse si grande, qu'il m'a été impossible de les distinguer dans l'état de repos.

La disposition générale de l'appareil vasculaire offre, comme on a pu le voir, beaucoup d'analogie avec celle du système circulatoire des Lesueuria; mais une différence importante

(1) Planche 6, fig. 1 *a*.
(2) Planche 6, fig. 1 *c*.

consiste dans l'absence de toute trace d'appareil excrétoire, qui, chez ces derniers, termine chacun des vaisseaux longitudinaux profonds. Je n'ai pu découvrir dans cette partie du corps aucun orifice semblable, et pendant long-temps j'ai pensé que le système vasculaire des Béroés ne pouvait communiquer avec l'extérieur que par l'intermédiaire de la bouche; mais, en examinant attentivement ces animaux à l'état vivant, et lorsque rien ne gênait leurs mouvemens, je me suis assuré de l'existence de deux émonctoires, situés, non au bord inférieur du corps, comme chez les autres Acalèphes; mais, à son extrémité supérieure dans le fond de la fossette, qui loge l'organe oculiforme. Effectivement, lorsque cette partie était dans un grand état d'extension, j'ai souvent vu une sorte d'ampoule s'y montrer tout-à-coup de l'un ou de l'autre côté de la fossette terminale (1). La vésicule, ainsi formée, se renflait rapidement et laissait apercevoir dans son intérieur un mouvement de rotation ou de tourbillonnement rapide; puis elle s'ouvrait par son sommet, laissait échapper les matières ainsi agitées et se contractait ensuite au point de disparaître complètement et de ne laisser d'autre trace de son excrétoire, qu'un pore à peine visible. Ces ampoules excréteurs et ces pores communiquent avec la cavité gastrique servant de réservoir central de l'appareil vasculaire, et sont placés latéralement en dehors de la membrane frangée qui occupe le milieu de la fossette (2). Je n'ai pu constater l'existence que de deux de ces émonctoires, savoir un pour chaque moitié du corps, et ils occupent l'extrémité supérieure de l'espace compris entre les côtes mitoyennes et externes, de façon à être opposés entre eux, l'un se trouvant à gauche et l'autre à droite de l'organe oculiforme. D'après leur position, j'ai pensé qu'il devait y en avoir quatre, ce qui aurait rendu l'animal parfaitement symétrique; mais il m'a été impossible de découvrir la moindre trace d'un second pore de chaque côté du corps.

La saison de l'année pendant laquelle j'ai étudié les Béroés, n'étant pas celle de la multiplication de ces animaux, je n'ai pu

(1) Planche 5, fig. 4, *k*.
(2) Planche 6, fig. 1^{b}, *d*, *d*.

observer d'une manière satisfaisante les organes générateurs de ces animaux. M. Delle Chiaje dit qu'à la surface interne de chacune des huit côtes ciliées se trouve un oviducte longitudinal auquel sont appendues de chaque côté des grappes d'ovules (1). Chez les grands individus que j'ai eu l'occasion d'observer, j'ai vu quelque chose de semblable; mais d'après le résultat d'un examen attentif, je suis porté à croire que la description donnée par le savant anatomiste de Naples, n'est pas tout-à-fait exacte. En effet, j'ai trouvé de chaque côté des bandes frangées dont j'ai déjà eu l'occasion de parler si souvent, une multitude de grappes de couleur rosée et de forme irrégulière qui me paraissent devoir être des ovaires (2), mais ces grappes renfermées dans l'épaisseur du tissu du corps ne consistaient que dans des boursouflures multipliées de la membrane qui tapisse les canaux vasculaires prenant naissance de chaque côté des huit troncs verticaux superficiels; les petites loges formées par ces boursouflures communiquaient avec la cavité du vaisseau, et celui-ci ne se rendait pas dans un oviducte particulier, mais dans le tronc vasculaire correspondant. Enfin, j'ajouterai encore que les granules rougeâtres accumulés dans les parois de ces grappes ressemblaient exactement à ceux répandus dans toute la longueur des canaux secondaires du système vasculaire des individus de grande taille. En admettant que cette membrane froncée constitue réellement l'ovaire, la disposition de l'appareil générateur serait moins différente de ce qui existe chez les Méduses ordinaires qu'on ne l'aurait supposée d'après les recherches de M. Delle Chiaje.

Lorsqu'on examine au microscope le tissu de ces Acalèphes, on y distingue une multitude de filamens d'une ténuité extrême qui s'entrecroisent en différens sens et qui pourraient bien être de nature musculaire. Il existe aussi près de la surface du corps un nombre immense de corpuscules pyriformes terminés par une sorte de queue très grêle, qui ressemblent beaucoup à ceux dont la peau de certaines Méduses est garnie, et

(1) Op. cit. tome IV, page 12.

(2) Planche 5, fig. 1, et Pl. 6, fig. 1 e.

qui semblent devoir être des organes sécréteurs. J'avais pensé que ces glandules pourraient bien être la source de la lumière phosphorescente dont les Béroés brillent avec tant d'éclat; mais en observant avec attention cette lueur, il m'a semblé qu'elle partait principalement du voisinage des côtes ciliées, tandis que c'est dans l'intervalle comprise entre ces côtes que se trouvent les granules pyriformes. La lumière que ces animaux répandent ainsi, avait été aperçue par Forskal et observée plus récemment par Rolando; elle est de couleur verte et offre souvent beaucoup d'intensité; pour en déterminer l'émission, il suffit d'exciter l'animal en l'irritant mécaniquement, mais lorsque les décharges, ainsi produites, se succèdent rapidement, leur intensité s'affaiblit beaucoup.

J'ajouterai encore qu'au dessous du vaisseau annulaire, il existe sous les tégumens communs un nombre considérable de filamens parallèles disposés transversalement, de façon à représenter une sorte de sphincter autour de la grande ouverture buccale, et cette disposition explique la forte contractilité de cette partie. Quant aux organes moteurs des franges vibratiles, formant les huit côtes longitudinales, je n'ai pu rien distinguer. Ces franges, comme on le sait, sont fixées sur de petites crêtes transversales disposées à-peu-près comme les échelons d'une échelle, et elles paraissent différer par leur structure des cils vibratiles avec lesquels on les confond souvent; en effet, ce ne sont pas des appendices filiformes, mais des lanières membraneuses plus ou moins profondément subdivisées vers leur extrémité libre et constituent par leur ensemble une petite palette semi-ovalaire (1). Les mouvemens de ces appendices flabelliformes sont très rapides et ne s'interrompent que rarement quand l'animal est vigoureux, mais cessent dès qu'on touche la partie qui en est le siège. Les diverses rangées de franges superposées sur une même côte sont indépendantes entre elles quant à leurs mouvemens, et en général l'excitation portée sur l'une n'influe pas sur l'action des rangées voisines. Enfin, il paraîtrait aussi que l'animal possède la faculté d'exécuter ou d'arrêter ces mou-

(1) Planche 6, fig. 1 .

vemens à volonté, et il est à noter qu'ils persistent très longtemps dans les fragmens de ces côtes frangées, séparées du reste du corps, et cela sans changer de caractères, car on les arrête encore en touchant le fragment; mais dans les portions ainsi isolées, la sensibilité se perd plutôt que la contractilité, car au bout d'un certain temps, les vibrations de ces franges persistent avec force et ne s'arrêtent plus sans l'influence du contact d'un corps étranger.

§ IV.

Description de la STEPHANOMIA CONTORTA *et de la* STEPHANOMIA PROLIFERA.

De tous les êtres bizarres dont la mer fourmille, il n'en est peut-être aucun qui soit aussi singulier et aussi embarrassant pour les zoologistes que ces longues guirlandes animées, découvert par Péron et Lesueur, durant leur mémorable voyage aux terres australes, et désignés par ces observateurs habiles sous le nom générique de *Stéphanomies.* Effectivement, par leur forme générale, ces Zoophytes ne ressemblent en rien aux animaux ordinaires, et l'anomalie de leur structure est si grande qu'au premier abord il est même impossible de se former une idée de la nature des organes variés et nombreux dont ils sont pourvus; enfin leur étude est doublement difficile, parce qu'on ne les rencontre que rarement, et parce que la délicatesse de leurs tissus est si grande qu'il est plus rare encore de prendre, sans les briser, ceux que l'on voit flotter près de la surface de la mer. Aussi nos connaissances sur les Stéphanomies, de même que sur les autres animaux de la famille des Physophoriens, sont-elles restées très incomplètes, et voit-on parmi les zoologistes les opinions les plus discordantes relativement à leurs affinités naturelles. Malgré l'imperfection des observations que j'ai eu l'occasion de faire sur la structure de ces êtres, je n'hésite donc pas à les publier ici, car elles me semblent pouvoir intéresser les naturalistes, et je ne prévois pas le moment où il me sera possible de les continuer.

On n'avait pas encore, que je le sache, rencontré de Stéphanomies dans nos mers, et celle que j'ai trouvée dans la petite baie de Villefranche près de Nice, me paraît différer spécifiquement de celles décrites jusqu'ici; elle se rapproche cependant beaucoup de celle désignée par Péron et Lesueur sous le nom de *Stephanomia uviformis* (1), et considérée par M. Eschscholtz comme le type de son genre *Apolemia* (2); je proposerai de l'appeler *Stephanomia contorta*, à raison de la manière dont son rachis est enroulé en spirale.

Lorsque cet animal nage dans la mer, il a beaucoup de l'aspect du Physophore de Forskal. Effectivement, il offre supérieurement une masse arrondie résultant de l'assemblage des organes natateurs (3), et porte en dessous une multitude de filamens, de suçoirs et de vésicules, mais ces vésicules ne sont pas disposées de même que chez cette dernière espèce, et au lieu d'être ramassées en couronne, elles garnissent une sorte de tige ou de queue traînante. Pour débrouiller la structure compliquée de cette masse, il est nécessaire de la dérouler en partie, et on voit alors qu'elle se compose, comme la *Stephanomia uviformis*, de divers systèmes appendiculaires et d'une portion principale désignée communément sous le nom de *tige*. De même que chez les autres Physophoriens, il existe, à l'extrémité supérieure de cette tige, un petit appareil hydrostatique dont la structure est, du reste, plus compliquée qu'on ne l'avait pensé (4). En effet, cette extrémité de la tige, pyriforme et séparée des parties voisines par un étranglement, est creusée d'une cavité assez grande qui se continue inférieurement avec le canal dont le reste de la tige est creusée, et qui paraît communiquer au dehors par un pore central déjà signalé chez les Physophores par M. de Blainville (5). Cette cavité renferme un liquide jaune rougeâtre, et

(1) *Voyage de découvertes aux Terres Australes.* Hist. nat. Méduses, etc. Pl. (La principale figure de cette planche a été reproduite en partie dans le Dictionnaire des Sciences naturelles, Zoologie, planche 3.)

(2) System der Acalephen, p. 143.

(3) Planche 7, fig. 1, *a*.

(4) Planche 8, fig. 1, *b* et fig. 2.

(5) Manuel d'actinologie, p. 116.

loge, en outre, une vessie aérienne qui est ouverte par sa partie inférieure, et qui est maintenue dans sa position centrale par des cloisons membraneuses disposées radiairement et tendues entre ses parois et celles de la grande cavité pyriforme (1), à-peu-près de la même manière que les cloisons dont le tube alimentaire est environné chez les polypes de l'ordre des Alcyoniens. La tige (2) est très longue et comprimée latéralement, de façon à ressembler à un ruban épais contourné en spirale; l'un de ses bords est garni d'une sorte de petite crête membraneuse, l'autre donne attache au système appendiculaire et paraît être légèrement bosselé. Un canal central en occupe toute la longueur, fournit d'espace en espace une branche latérale destinée aux appendices, et communique supérieurement avec la cavité dont il vient d'être question; mais à l'extrémité inférieure de la tige, il se termine en cul-de-sac, et ne m'a pas offert l'orifice qu'un zoologiste habile a cru y apercevoir et a désigné sous le nom d'anus (3); une ouverture inférieure ne me paraît exister que chez les individus mutilés dont le canal central a été déchiré accidentellement par la séparation d'une portion de la tige. Enfin cette tige elle-même est garnie d'une multitude de lames membraneuses longitudinales, serrées les unes contre les autres comme les feuillets d'un livre, et fixées par leur bord sur les parois du tube central (4). Lorsque les tissus de notre zoophyte ont été exposés pendant quelque temps à l'action de l'alcool, il devient très facile de constater ce mode de structure, déjà signalée par Péron et Lesueur, dans la tige d'une espèce voisine; mais pendant la vie, il n'est pas aussi apparent, et toutes ces lames adhèrent entre elles de façon à former une masse en apparence homogène.

Les appendices de cette Stéphanomie sont de trois espèces : les uns constituent des instrumens de natation; d'autres portent des vésicules plus ou moins pyriformes, et d'autres encore, que j'appellerai *proboscidifères*, sont essentiellement caractérisés

(1) Planche 8, fig. 3.

(2) Planche 7, fig. 1, *b*; Pl. 8, fig. 1, *a*.

(3) Manuel d'actinologie, p. 116.

(4) Planche 8, fig. 5.

par l'existence d'un sac préhensile, ayant la forme d'une sorte de calice.

Les organes de natation forment d'ordinaire une masse ovoïde et alors se recouvrent en partie les uns les autres, de façon à simuler une disposition radiaire et à paraître comme s'ils étaient imbriqués (1); mais ce mode de groupement tient uniquement à la courbure en spirale de la tige qui les porte, et ces appendices ne constituent dans la réalité qu'une seule série linéaire, occupant la portion supérieure de la tige, au bord de laquelle ils sont fixés au moyen d'un pédoncule filiforme (2). Chacun d'eux (3) a la forme d'un cône tronqué vers le sommet et fortement comprimé vers la base, et se compose de trois parties : le *pédoncule*, dont il vient d'être question; une portion extérieure, que j'appellerai l'*étui*, et une partie interne, que je désignerai sous le nom de *sac*.

L'*étui* (4) est formé par un tissu d'un aspect gélatineux, mais d'une consistance assez grande, qui ressemble à la portion la plus dense du corps des Méduses, et qui ne perd pas sa transparence par l'action de l'alcool; dans sa moitié inférieure, cet étui est plein; mais, dans sa partie supérieure, on aperçoit une grande excavation ouverte au dehors, et c'est dans l'intérieur de cette fosse que se trouve le *sac*. Celui-ci (5) est une poche membraneuse, de forme trapézoïde, qui s'ouvre également au dehors par un grand orifice circulaire (6), situé au sommet de l'organe, et qui reçoit l'eau dans son intérieur. Son tissu est un peu moins transparent que celui de l'étui, et, par l'immersion dans l'alcool, il devient tout-à-fait opaque, et paraît composé de fibres musculaires parallèles; mais, ce qui l'en distingue surtout, c'est la contractilité dont il est doué. Effectivement, pendant la vie de l'animal, l'étui n'est le siège d'aucun mouvement, tandis que le sac se dilate et se resserre alternativement, de façon

(2) Planche 7, fig. 1, *a*.
(2) Planche 8, fig. 1.
(3) Planche 8, fig. 4, *c*.
(4) Planche 8, fig. 4, *b*.
(5) Planche 8, fig. 4, *c*.
(6) Planche 8, fig. 4, *d*.

à se remplir d'eau et à l'expulser tour-à-tour, et c'est à l'aide des jets de liquide ainsi produits que l'animal se déplace. Le pédoncule (1) se fixe au milieu du bord inférieur de l'étui, et se prolonge à travers la substance subcartilagineuse de cet organe, pour gagner le bord correspondant du sac où il se divise en deux branches, qui divergent et suivent ce bord jusque dans le voisinage de l'ouverture supérieure. Enfin, il est encore à noter que, pendant son trajet à travers l'étui, ce filament présente trois petits appendices lobulaires, et que sa portion libre, est assez longue pour ne gêner en rien les mouvemens de l'organe natateur.

La portion de la tige qui donne attache aux organes natateurs ne porte pas d'autres appendices, et c'est de la partie suivante de cette tige (2) que naissent les *organes proboscidifères* et les *appendices à vésicules.*

Les *organes proboscidifères* offrent une structure très compliquée et se composent d'un pédoncule (*b*), d'une foliole (*c*), d'une sorte de trompe contractile et affectant en général la forme d'un calice (*d*), d'une tigelle (*e*) et de divers tentacules plus ou moins filiformes (*f*). Le *pédoncule* est cylindrique, assez gros et semblable par son aspect à la tige commune dont il naît; à son extrémité, il porte la *foliole* qui consiste en une lame semicartilagineuse très mince, et courbée en forme de nacelle; à la base de cette expansion qui ressemble assez à une bractée, le pédoncule paraît se continuer avec la trompe (3). Celle-ci est rétrécie à sa base en forme de *col;* mais bientôt se renfle considérablement et constitue une sorte de sac ouvert à son extrémité et extrêmement contractile. Tantôt les bords de cet orifice sont resserrés de façon que la trompe devient pyriforme, tantôt ils se dilatent de manière à simuler un calice, et d'autres fois, s'épanouissant encore davantage, ses bords se recourbent en dehors jusqu'à sa base (4). Vers le fond de la partie cupuliforme de la

(1) Planche 8, fig. 4, *a*.
(2) Planche 9, fig. 1.
(3) Planche 9, fig. 2, *d*.
(4) Planche 9, fig. 1.

trompe, on remarque une série de stries verticales, de couleur rouge orangé qui font saillie dans sa cavité et qui ont l'apparence d'un tissu glandulaire; examinées au microscope, elles se montrent formées d'une multitude de villosités assez semblables à celles qu'on aperçoit à la surface de la membrane ovarienne de divers Acalèphes et, comme nous le verrons bientôt, elles paraissent constituer, en effet, l'organe générateur femelle. Enfin le fond de la cupule m'a semblé être en communication avec un petit canal qui règne dans toute la longueur de son pédoncule, et qui va déboucher dans le canal central de la tige; aussi suis-je porté à considérer cet organe comme une espèce de suçoir servant à l'introduction des matières nutritives en même temps qu'à la préhension. J'ajouterai encore que dans la substance des parois du col ou portion rétrécie de la trompe, on distingue, à l'aide du microscope, une multitude de vésicules ovoïdes.

Les *filamens tentaculaires*, dont le nombre varie, naissent du col de la trompe, près de l'insertion de celui-ci sur la folliole en forme de nacelle dont il a déjà été question (1). Au premier abord on pourrait croire que ces appendices forment une sorte de couronne autour de ce col, mais en les examinant avec attention, on voit qu'ils se fixent tous en série linéaire sur un de ses bords, absolument comme nous l'avons déjà vu pour les appendices de la tige, et que leur groupement en faisceau dépend de la courbure du col en spirale. Ils sont très longs, extrêmement contractiles, et offrent toujours une disposition plus ou moins marquée à se tordre ou à se rouler en spirale; leur portion basilaire est formée par un tissu gélatineux qui n'offre rien de remarquable; leur portion moyenne, qui est un peu élargie, et aplatie en forme de ruban, présente au contraire une structure très particulière (2); quelquefois elle paraît être vide, mais en général on y aperçoit une multitude de vésicules disposées avec une très grande régularité. Ces vésicules sont de deux sortes: les unes assez grandes et de forme ovoïde sont toujours inco-

(1) Planche 9, fig. 1 et 2, *f*.

(2) Planche 9, fig. 3 et 4.

lores et constituent de chaque côté du tentacule une série linéaire marginale; ils sont remplis de liquides et logent dans leur intérieur une seconde utricule fusiforme et jaunâtre (1). Les autres vésicules (2) sont beaucoup plus étroites, et ont souvent une forme naviculaire; mais elles se recouvrent les unes les autres de façon à ne laisser voir que leur extrémité et à simuler autant de granules sphériques (3); elles occupent le milieu du tentacule et sont disposées par rangées transversales un peu obliques, mais très régulières; tantôt elles sont incolores, tantôt colorées en rouge orangé. Enfin la troisième portion des filamens tentaculaires s'amincit de nouveau, et n'est jamais colorée, mais renferme encore des vésicules ovoïdes beaucoup plus petites que les précédentes et composées chacune d'une tunique extérieure transparente et d'un sac interne froncé (4). Ces utricules, de même que les vésicules naviculaires, présentent quelquefois un phénomène très remarquable qui s'observe surtout lorsqu'ils sont devenus libres, et qui, au premier abord, pourrait induire en erreur sur leur véritable nature; souvent on les voit éclater tout-à-coup et produire une sorte de boyau ou de queue; les utricules de la portion terminale du tentacule ne donnent ainsi naissance qu'à un cœcum d'apparence membraneux dont la longueur est de deux ou de trois fois celle de la tunique externe (5). Mais les vésicules naviculaires de la portion moyenne laissent sortir un appendice filiforme, qui paraît être d'abord enroulé en spirale à sa base, et qui s'allonge par secousses successives au point de constituer une espèce de queue extrêmement longue, et à donner à ces corps singuliers l'apparence d'animalcules spermatiques (4); mais ils n'exécutent jamais de mouvemens semblables à ceux des Zoospermes, et me paraissent devoir être considérés comme des organes urticans analogues à ceux de diverses Méduses, car sur la membrane

(1) Planche 8, fig. 6.
(2) Planche 8, fig. 7.
(3) Planche 9, fig. 4.
(4) Planche 8, fig. 8, *a*.
(5) Planche 8, fig. 8, *b*.
(6) Planche 8, fig. 9.

tégumentaire des bras et du disque de plusieurs de ces derniers Acalèphes, les Pélagies, par exemple, on trouve des groupes de vésicules d'une structure analogue qui expulsent de la même manière une sorte de queue filiforme.

Enfin, il naît aussi de la base du col de la trompe un appendice beaucoup plus gros que les précédens, et que j'ai désigné ci-dessus sous le nom de *Tigelle* (1); il est cylindrique, contourné irrégulièrement et composé d'un tissu granuleux, assez semblable à celui du pédoncule de ces appareils proboscidifères; en général, il est simple, mais lorsqu'il a acquis un développement considérable, on en voit naître souvent d'espace en espace des filamens tentaculaires semblables à ceux du col de la trompe. (2)

Les *appendices à vésicules* (3) qui naissent de la tige comme les organes proboscidifères, ont une structure moins compliquée, et consistent essentiellement en un pédicelle portant deux ou plusieurs sacs pyriformes (4) et un ou plusieurs prolongemens flabellaires (5) tantôt simples, tantôt garnis d'un ou de plusieurs groupes de vésicules (6). Ces sacs pyriformes qui naissent sur le pédicelle d'espace en espace, par un col étroit, sont très contractiles et leur intérieur paraît communiquer avec le tube central de la tige au moyen d'un canal capillaire creusé dans le pédicelle dont il vient d'être question; on remarque aussi au bas du col de la plupart de ces sacs un filament flabelliforme d'une structure analogue à celle du pédicelle, ou bien une petite masse d'aspect framboisée; enfin ces filamens flabelliformes se bifurquent quelquefois et se terminent par de petites touffes de vésicules de diverses grandeurs, lesquelles renferment chacune une cavité et offrent quelquefois une certaine ressemblance avec les organes natateurs. (7)

Les organes proboscidifères et les appendices dont il vient

(1) Planche 9, fig. 2, *e*.
(2) Planche 9, fig. 1, *e'*.
(3) Planche 9, fig. 1, *g*.
(4) Planche 9, fig. 1, *h*.
(5) Planche 9, fig. 1, *i*.
(6) Planche 9, fig. 1, *j*.
(7) Planche 9, fig. 1, *j'*.

d'être question naissent comme les organes natateurs du bord de la tige commune, et y forment une seule rangée linéaire. Leur disposition m'a paru être très régulière ; en effet, les organes proboscidifères naissent à des distances à-peu-près égales et dans chacun des espaces compris entre deux de ceux-ci, il existe deux appendices à vésicules. La longue guirlande feuillée représentée par la portion moyenne et inférieure de la Stéphanomie, se compose ainsi d'une série de segmens qui se répètent en quelque sorte, chacun d'eux étant pourvu d'un organe proboscidifère, précédé et suivi d'un appendice à vésicule. Le nombre de ces groupes de parties homologues varie suivant les individus, et paraît augmenter avec l'âge ; ceux qui sont placés les plus près de l'appareil natateur sont dans un état de développement plus avancé que ceux situés vers l'intrémité inférieure de la tige, et ces différences portent sur les deux sortes d'organes dont ils sont composés. Dans les organes proboscidifères les plus inférieurs, et en apparence les plus jeunes, la folliole en forme de nacelle manque, ou est très petite ; la tigelle, lorsqu'elle existe, est simple et ne porte pas de filamens, et les appendices tentaculaires peuvent également manquer, tandis que, dans les groupes situés plus haut, la foliole offre des dimensions de plus en plus considérables, et la tigelle s'allonge et se complique. Je suis même porté à croire qu'elle peut donner naissance non-seulement à des filamens tentaculaires semblables à ceux du col de la trompe, mais à des organes proboscidifères complets et à toutes les parties portées sur la tige elle-même, car il m'a semblé reconnaître une de ces tigelles dans un embranchement de la tige garnie de tous ces organes (1). A l'extrémité inférieure de l'exemplaire figurée dans la planche 7 on apercevait un appendice à vésicule dépourvue de filament flabellaire ainsi que de grappes, et portant un seul sac pyriforme. Le pénultième n'offrait aussi qu'un seul sac, mais avait déjà un petit appendice flabellaire ; l'antépénultième portait deux sacs pyriformes et des vestiges de grappes ; un peu plus haut sur la tige, chacun de ces appendices offrait trois sacs fixés à un pédicelle beaucoup

(1) Planche 7, fig. 1, *b'*.

plus long et deux ou plusieurs filamens flabellaires dont l'un souvent divisé en deux ou trois branches terminées par des paquets de vésicules très bien développés. Enfin, il est aussi à noter que ces divers organes se détachent très souvent de la tige commune, et que cette séparation est plus facile vers la partie supérieure que vers le bas de celle-ci. Les sacs pyriformes se détachent par la rupture de leur pédicelle; les organes proboscidiformes par la désunion de la foliole d'avec le col de la trompe, en sorte que celle-ci en tombant porte avec elle les filamens tentaculaires et la tigelle (1), et il est encore à noter que le fragment, ainsi séparé, continue à vivre, et ressemble beaucoup dans cet état à plusieurs corps désignés par les zoologistes sous le nom de Physophores.

En décrivant les diverses parties de la Stéphanomie tortillée, je me suis abstenu de toute conjecture sur leurs usages, parce que les individus que j'avais eu l'occasion d'observer n'avaient pas vécu assez long-temps pour me fournir quelques notions précises à cet égard; mais en étudiant une autre espèce, j'ai été assez heureux pour constater divers faits propres à me guider dans ces déterminations, et je reviendrai par conséquent sur ce sujet, lorsque j'aurai exposé les résultats auxquels l'examen de ce dernier Acalèphe m'a conduit.

C'est également dans la baie de Nice que j'ai rencontré cette seconde espèce de Stéphanomie, à laquelle je donnerai le nom de *Stephanomia prolifera*, mais je ne l'ai trouvée que mutilée. Elle se distingue de l'espèce précédente par l'absence de folioles et de filamens tentaculaires à la base des trompes et par la longueur considérable des sacs pyriformes (2). Je crois devoir y rapporter une portion de tige qui m'a montré un appareil hydrostatique, et quelques organes natateurs semblables à ceux de l'extrémité supérieure de la série chez la Stéphanomie contournée; mais je ne puis en donner une description complète, et je n'en aurais même pas fait mention, si les fragmens que j'ai examinés ne m'avaient offert quelques particularités dignes d'intérêt.

(1) Planche 9, fig. 2.

(2) Planche 10, fig. 1.

La portion postérieure de cette Stéphanomie vivait très bien quand je l'ai étudiée; en examinant au microscope ses diverses parties, je me suis assuré d'abord que le liquide contenu dans le tube médian de la tige et dans l'étui de l'appareil hydrostatique passe facilement dans les branches latérales qui se rendent aux organes proboscidiformes et aux appendices à vésicules. Puis j'ai vu que les sacs (1) fixés sur ces appendices sont également remplis d'un liquide et sont le siège d'un mouvement vibratile très énergique déterminé par des cils dont le sommet de leur cavité est garni. Or, en rapprochant ces faits de ceux que j'avais probablement constaté chez les Béroés, je suis porté à en conclure que, chez les Stéphanomies, les sacs pyriformes sont des organes d'impulsion pour le fluide nourricier, et peuvent par conséquent être comparés, jusqu'à un certain point, à des cœurs.

Les vésicules en grappes, qui naissent sur les mêmes appendices que ces sacs, étaient très volumineux et présentaient entre elles des différences très grandes. Les unes (2), transparentes et circulaires, ressemblaient à ceux dont j'ai déjà parlé en décrivant la Stéphanomie contournée, mais étaient évidemment plus développées et ressemblaient encore davantage aux organes natateurs de l'extrémité supérieure de la tige; on y distinguait un étui assez consistant en forme d'ampoule, un sac intérieur ouvert à son sommet, et un pédoncule filiforme disposé à-peu-près comme dans les organes natateurs. Les autres vésicules (3) étaient plus grandes, de forme ovalaire et de couleur blanc de lait, avec une bande longitudinale jaune orangé; on y distinguait deux tuniques membraneuses et un corps intérieur offrant beaucoup de ressemblance avec les vésicules naviculaires des filamens tentaculaires de la Stéphanomie tortillée : c'était à la présence de ces corps qu'était due la bande colorée dont il vient d'être question, et l'intérieur de la tunique interne était occupé par une matière lactée; celle-ci s'échappait facilement

(1) Planche 10, fig. 5.
(2) Planche 10, fig. 6 et 7.
(3) Planche 10, fig. 8.

sous l'influence d'une légère pression et se montrait alors composée d'une multitude innombrable de corpuscules blancs animés d'un mouvement très vif. A l'aide d'un microscope puissant, ces corpuscules (1) m'ont paru être pyriformes et se terminer par une queue extrêmement grêle; leurs mouvemens étaient aussi tout-à-fait semblables à ceux des animalcules spermatiques, et il m'était impossible de les considérer autrement que comme de véritables zoospermes.

Les capsules ovoïdes, groupés près des sacs pyriformes, sont donc des *testicules*, et ces singuliers animaux sont, par conséquent, pourvus d'organes mâles.

La plupart des auteurs considèrent comme étant des ovaires toutes les vésicules plus ou moins semblables aux sacs pyriformes dont il a été question il y a quelques instans; mais cette opinion ne repose sur aucune observation directe, et ne s'accorde nullement avec les faits que j'ai constatés relativement à la structure et aux usages de ces parties. Il me fallait donc chercher les ovaires, et je crois les avoir trouvés dans l'intérieur des trompes; effectivement, les côtes granuleuses et colorées qui se voient dans cette partie (2) étaient comme farcies d'une multitude de corpuscules sphériques de diverses grandeurs et offrant tout-à-fait l'aspect d'ovules. Il me semble donc bien probable que ces replis sont les ovaires, et il est à remarquer que leur position, aussi bien que leur structure, rappelle tout-à-fait ce qui se voit chez tous les polypes de la classe des Zoanthaires et de celle des Alcyoniens.

En m'appuyant sur ces observations, je me vois conduit à admettre que les Stéphanomies sont pourvus d'oganes sexuels distincts, et que les parties mâles sont portées sur les appendices à vésicules, tandis que les parties femelles sont portées sur les organes proboscidifères. Ces Acalèphes seraient donc hermaphrodites, si l'on considère les divers appendices dont il vient d'être question comme appartenant à un seul individu; mais les auteurs ne sont pas d'accord sur ce point, et quelques zoologistes pensent que ces corps résultent de l'assemblage d'un

(1) Planche 10, fig. 9.

(2) Planche 10, fig. 4.

grand nombre d'individus, réunis à la manière des Polypes, sur une tige commune, et, si l'on parvenait à démontrer l'exactitude de cette hypothèse, on verrait peut-être que les deux ordres d'appendices, dont j'ai parlé plus haut, sont constitués par des individus des deux sexes. Le mode de développement de ces parties, la facilité avec laquelle elles se séparent de la masse commune, la ressemblance qui existe entre les vésicules sphériques des appendices mâles et les organes natateurs de la tige commune, sont des faits qui pourraient être cités à l'appui de cette dernière manière de voir, et la disposition de l'appareil natateur commun à tout l'agrégat, ne fournirait pas un argument solide en faveur de l'opinion contraire, puisque, dans la classe des Polypes, on connaît aussi des animaux agrégés (les Pennatules), qui naissent sur une tige terminée par un instrument, n'appartenant en propre à aucun des individus ainsi réunis; mais, dans l'état actuel de la science, il ne me paraît pas possible de trancher ces questions. Les discuter ici serait donc prématuré, et j'espère pouvoir y revenir dans une autre occasion.

Quoi qu'il en soit, nous voyons que les Stéphanomies n'offrent dans leur mode d'organisation aucune analogie directe avec les Mollusques, et, bien qu'elles n'aient presque rien de rayonné dans leur conformation, c'est avec les Zoophytes, qu'elles me semblent avoir le plus d'affinité, et, par conséquent, je ne crois pas devoir adopter, à l'égard de la classification de ces êtres singuliers, les innovations proposées dans ces dernières années par mon savant collègue M. de Blainville.

(*La suite à un prochain cahier.*)

EXPLICATION DES FIGURES.

Planche 1. EQUORÉE VIOLACÉE. *Æquorea violacea* Nob.

Fig. 1. L'animal, vu de profil et de grandeur naturelle.

Fig. 1 *a*. Le même, vu en dessous.

Fig. 1 *b*. Portion de la surface inférieure de l'ombrelle: — *a a*. Portion de la cavité gastrique et orifices des canaux rayonnans. — *b b*. Portion du voile marginal ou sphincter de l'estomac. — *c c*. Canaux rayonnans. — *c' c'*. Portion terminale de ces canaux. — *d d*. Canal marginal du disque. — *e e*. Portion du voile marginal de l'ombrelle. — *f f*. Tentacules. — *g*. Rubans membraneux, suspendus à la face inférieure de l'ombrelle et constituant les organes de la génération.

Fig. 1 c. Portion du bord de l'ombrelle, fortement grossie. — *a a.* Canal marginal. — *b b.* Voile marginal. — *c c.* Tentacules. — *d.* Mamelon inter-tentaculaire, portant un pore excrétoire. — *e e.* Tubercules vésiculaires, renfermant des corpuscules sphériques.

Fig. 1 d. Zoospermes du même.

Planche 2. Lesueurie vitrée. *Lesueuria vitrea* Nob.

Fig. 1. L'animal, vu de côté et grossi au double.

Fig. 2. Extrémité supérieure du corps, vue en dessus.

Fig. 3. Extrémité inférieure de l'un des lobes principaux. — *a.* Extrémité du vaisseau médian superficiel. — *b.* Appendice proboscidiforme. — *c.* Extrémité de cet appendice, garni de quatre festons et percé au centre. — *d d.* Lobule qui recouvre cet appendice et les filamens tentaculiformes. — *e e.* Bord inférieur du lobe principal.

Fig. 4. Coupe verticale au niveau de la portion supérieure de la cavité pharyngienne. — *a.* Cavité pharyngienne. — *b b.* Les deux vaisseaux médians profonds des lobes principaux. — *c.* Ouverture cardiaque. — *d.* Cavité gastrique ou réservoir central de l'appareil vasculaire. — *e.* Vaisseaux médians superficiels des lobes principaux. — *f.* Surface externe de ces lobes. — *g.* Organes reproducteurs.

Planche 3. Appareil circulatoire de la Lesueurie vitrée.

Fig. 1. L'animal, fortement grossi et injecté. — *a.* Extrémité supérieure du corps. — *b b.* Lobes marginaux. — *c.* Lobe accessoire. — *d.* Lobe principal. — *e.* Appendice tentaculaire. — *f.* Bords de l'ouverture buccale. — *g.* Cavité pharyngienne. — *h.* Vaisseau médian superficiel. — *i.* Vaisseau marginal inférieur. — *j.* Vaisseau médian profond.

Planche 4. Suite de l'anatomie de la Lesueurie vitrée.

Fig. 1. Portion de l'appareil digestif, système nerveux, etc. — *a.* Cavité pharyngienne. — *b.* Portion supérieure de cette cavité, garnie de cils vibratiles. — *c.* Réservoir central du système circulatoire. — *d.* Troncs ascendans qui en naissent. — *e e.* Canaux qui longent les côtes latérales ou principales. — *f.* Canaux qui longent les côtes accessoires. — *g.* Canal médian superficiel. — *h.* Canal médian profond. — *i.* Organes de la génération. — *j.* Lobules qui occupent le fond de la fosse infundibuliforme de l'extrémité supérieure du corps. — *k.* Organe oculiforme. — *l.* Ganglion nerveux. — *m m.* Faisceaux de nerfs qui en partent.

Fig. 2. Portion de l'une des côtes ciliées, vue de face. — *a a.* Parois du canal qui longe la côte et qui renferme un liquide chariant des globules. — *b b.* Bande épaisse, occupant le milieu de la côte. — *b' b'.* Crêtes transversales, se continuant avec cette bande et portant les appendices vibratiles. — *c c.* Ces appendices. — *d.* Filament nerveux longitudinal. — *e e.* Branches qui en naissent au niveau des crêtes ciliées. — *f f.* Branches qui en naissent dans l'espace compris entre ces crêtes.

Fig. 3. Portion de la même côte, vue de profil. Les lettres ont la même valeur que dans la figure précédente.

Planche 5. Organisation du Béroé de Forskal.

Fig. 1. Individu adulte, de grandeur naturelle.

Fig. 2. Extrémité supérieure du même, vu de côté. — *a.* Pan médian. — *b.* Pan latéral. — *c.* Pan costal. — *d.* Fossette terminale.

Fig. 3. La même partie, médiocrement dilatée, vue en dessus et indiquée par les mêmes lettres.

Fig. 4. La même partie, vue de face et fortement dilatée. — *a, a.* Pan médian, divisé par le vaisseau profond (*e*). — *b*, *b.* Pans latéraux. — *c*, *c.* Pans costaux. — *f, g.* Côtes ciliées, situées entre ces deux pans. — *h.* Cavité digestive. — *i.* Organe oculiforme. — *j.* Appendices frangés, occupant le milieu de la fosse terminale. — *k.* Ampoules anales.

Planche 6. Suite de l'organisation du Béroé de Forskal.

Fig. 1. Individu jeune, représenté de grandeur naturelle.

Fig. 1 [a]. Le même, grossi et représenté avec le système circulatoire injecté. — *a.* Grande ouverture de l'extrémité inférieure du corps et anneau vasculaire inférieur. — *b.* L'un des deux canaux profonds.

Fig. 1 [b]. Extrémité supérieure du corps très dilatée. — *a.* Organe oculiforme. — *b.* Filamens se rendant aux côtes ciliées. — *c.* Membrane frangée. — *d*, *d.* Pores excrétoires.

Fig. 1 [c]. Portion de l'une des côtes ciliées.

Fig. 1 [d]. Lèvres de la cavité stomacale.

Fig. 1 [e]. Portion de l'appareil vasculaire de l'individu adulte.

Planche 7. Stéphanomie tortillée. *Stephanomia contorta* Nob.

Grossie au triple. — *a.* Organes natatoires. — *b.* Portion de la tige portant les appendices à vésicules, etc. — *b'* Branche latérale de cette tige.

Planche 8. Organisation de la Stéphanomie tortillée.

Fig. 1. Portion supérieure de la tige déroulée. — *a.* Tige. — *b.* Organe hydrostatique. — *c*, *c.* Organes natateurs.

Fig. 2. Organe hydrostatique, grossi davantage.

Fig. 3. Coupe transversale du même au niveau de l'orifice inférieur de la vessie interne.

Fig. 4. Un des organes natateurs. — *a.* Pédicelle. — *b.* Etui. — *c.* Sac. — *d.* Orifice.

Fig. 5. Portion de la tige.

Fig. 6. L'une des vésicules marginales des appendices tentaculaires.

Fig. 7. Vésicules de la portion centrale de ces appendices (voyez planche 9, fig. 3 et 4).

Fig. 8. Vésicules incolores des mêmes appendices : *a.* dans l'état ordinaire, *b.* après avoir éclaté.

Fig. 9. L'un de ces vésicules, après avoir émis son filament.

Planche 9. Suite de l'organisation de la Stéphanomie tortillée.

Fig. 1. Portion terminale de la tige, garnie de ses appendices. — *a.* Tige. — *b.* Appendices proboscidifères. — *c.* Foliole. — *d.* Trompe. — *e.* Tigelle filiforme. — *e'* Appendice semblable plus développé. — *f.* Filamens tentaculaires. — *g.* Appendices à vésicules. — *h.* Sacs ou vésicules

pyriformes. — *i*. Appendice filiforme de ces organes. — *j*. Grappes rudimentaires. — *j'* Grappes plus développées.

Fig. 2. L'un des appendices proboscidifères, séparé de sa base et devenu libre. Les diverses parties sont indiquées par les mêmes lettres que dans la figure précédente.

Fig. 3. Portion supérieure de l'un des appendices tentaculaires (*j*.)', grossi davantage.

Fig. 4. Portion de l'organe précédent, grossi encore plus.

Planche 10. Stéphanomie prolifère. *Stephanomia prolifera* Nob.

Fig. 1. Portion terminale de la tige. Les diverses parties sont indiquées par les mêmes lettres que dans les figures de la planche précédente.

Fig. 2. L'un des organes proboscidiformes, contracté et devenu libre.

Fig. 3. Portion terminale de l'appendice filiforme, grossi davantage.

Fig. 4. Trompe, grossi davantage et montrant les ovaires.

Fig. 5. L'un des organes pyriformes (*h*). — *a*. Sa base. — *b*. Extrémité où se voit le mouvement ciliaire.

Fig. 6 et 7. Sphérules (nataleurs ?) des appendices en grappes.

Fig. 8. Vésicule testiculaire.

Fig. 9. Zoospermes.

Recherches *sur le développement des os*,

Par M. Flourens.

(Cinquième Mémoire, lu à l'Académie des Sciences le 4 octobre 1841.)

Formation et résorption des couches osseuses.

On a vu par mes précédentes expériences (1) quel est le mécanisme précis selon lequel s'opère le développement des os.

Il y a, dans un os qui se développe, deux faits à expliquer : l'accroissement des parois mêmes de l'os, et l'accroissement du canal médullaire.

Or, tout os a deux faces, l'une externe, et l'autre interne. Du côté de l'externe s'ajoutent sans cesse de nouvelles couches, addition qui fait l'accroissement des parois de l'os; du côté de

(1) Voyez Annales des Sciences naturelles, 2e série, tome xv, page 241.

l'interne se résorbent sans cesse des couches anciennes, résorption qui fait l'accroissement du canal médullaire. (1)

Il y a donc, dans tout os, deux faces à phénomènes inverses et opposés, et, si je puis ainsi dire, un *endroit* et un *envers* : un *endroit* par lequel il reçoit sans cesse des molécules nouvelles, et un *envers* par lequel il perd sans cesse les molécules anciennes.

L'os se forme donc par couches, il se résorbe par couches; mais quel est le mécanisme particulier de cette *formation* et de cette *résorption* ? question nouvelle, et dont la solution réelle, la solution complète aura été, pour la première fois peut-être, tentée dans ce Mémoire.

Je pose en fait que le véritable rôle du périoste dans la formation des os, malgré tout ce qui a été écrit sur ce sujet depuis Duhamel, n'est point connu. Pour ce qui concerne la résorption, on est bien moins avancé encore. On ne sait pas même s'il y a un organe particulier pour ce phénomène. J. Hunter a beau dire qu'*il n'est pas plus difficile de concevoir la résorption par les vaisseaux absorbans que la formation par les artères.* Une explication aussi vague n'explique rien. (2)

Sans doute il faut toujours poser l'action générale, et des artères pour la formation, et des vaisseaux absorbans, soit lymphatiques, soit veineux (3), pour la résorption. Mais, indépendamment de cette action générale et commune, il faut ici une action spéciale et déterminée; il faut un appareil particulier pour la formation, il faut un appareil particulier pour la résorption; et, je le répète, le premier de ces appareils a été à peine indiqué jusqu'ici, le second n'a pas même été soupçonné encore.

(1) Voyez Annales des Sciences naturelles, tome XIII, page 104.

(2) C'est ce qu'Alexandre Macdonald avait déjà senti. Voici ce qu'il dit : « *J. Hunterus credit partes solidas absorberi actione, uti vocat, contraria actioni arteriarum quâ formantur, et difficultatem fugit, dicendo æque difficile esse animo concipere, vasis absorbentibus os removeri, ac arteriis os formari* (Alexandre Macdonald, *Disputatio inauguralis de necrosi : ac callo*, 1799).

(3) Surtout *veineux*, si l'on en juge, du moins, par les expériences les plus récentes sur l'absorption.

L'opinion de Duhamel sur le rôle que joue le périoste dans la formation des os, est connue de tout le monde. Selon Duhamel, l'os n'est que le périoste ossifié.

« J'ai tâché d'établir, dit-il, que les os croissent en grosseur par la sur-addition des couches du périoste, lesquelles, en s'ossifiant, forment l'épaississement des parois du canal médullaire. (1)

Il dit ailleurs : « Le fait n'est pas douteux ; sûrement les lames du périoste s'ossifient et contribuent (2) à l'augmentation de grosseur des os ». (3)

Il dit encore : « Les os commencent par n'être que du périoste ; car je regarde les cartilages comme un périoste fort épais ». (4)

Il dit enfin : « Les os augmentent en grosseur par l'addition de lames très minces, qui faisaient partie du périoste avant que d'être adhérentes aux os, avant que d'en avoir acquis la dureté ». (5)

Parle-t-il du *cal?* Voici comment il s'exprime : « J'ai fait voir, dit-il, que le *cal* n'est point, comme on le croyait, un épanchement de suc osseux, mais qu'on en est redevable à l'épaississement et à l'ossification de plusieurs lames du périoste, qui forment une espèce de virole osseuse, laquelle assujettit les bouts d'os rompus; j'ai fait voir que ces lames du périoste qui étaient membraneuses, deviennent ensuite cartilagineuses, et qu'elles acquièrent enfin la dureté des os ». (6)

« C'est le périoste, dit-il encore, qui, après avoir rempli la plaie des os, ou s'être épaissi autour de leurs fractures, prend

(1) Cinquième *Mémoire sur les os*, page 111. — *Mémoires de l'Academie des Sciences*, année 1743.

(2) *Contribuent*, parce qu'il suppose le concours de l'extension, laquelle comme je l'ai prouvé, n'est qu'une supposition gratuite. (Annales des Sciences naturelles, 2e série, tome XIII).

(3) Duhamel, quatrième *Mémoire sur les os*, page 101. — *Mémoires de l'Académie des Sciences*, année 1743.

(4) Sixième *Mémoire sur les os*, page 315. — *Mémoires de l'Académie des Sciences*, année 1743.

(5) Quatrième *Mémoire sur les os*, page 88.

(6) Troisième *Mémoire sur les os*, page 355. — *Mémoires de l'Academie des Sciences*, année 1742.

ensuite la consistance du cartilage et acquiert enfin la dureté des os (1). »

Telle est donc l'opinion formelle de Duhamel : l'ossification n'est que la transformation du périoste en os.

J'ai répété toutes les expériences de Duhamel. J'ai vu, comme lui, tantôt le périoste entourer les bouts fracturés de l'os, et, en s'ossifiant, former autour de ces bouts fracturés, une sorte de *virole osseuse ;* tantôt pénétrer entre ces bouts fracturés, et, en s'ossifiant encore, les unir l'un à l'autre par une sorte de continuité osseuse (2). J'ai vu, comme lui, le périoste s'épaissir, se tuméfier d'abord; puis les lames internes de ce périoste tuméfié se transformer en cartilage; et puis ces lames cartilagineuses se transformer en os.

Comment se fait-il donc qu'une opinion si nettement exprimée, et fondée sur des expériences si sûres, n'ait pas été généralement admise, ou plutôt, et à parler plus exactement, comment se fait-il que, à commencer par Haller, elle ait été combattue par presque tous les physiologistes?

Je n'hésite pas à le dire : c'est que ces physiologistes, pour juger l'opinion de Duhamel, se sont bornés à répéter ses expériences; et que ses expériences n'étaient pas, à beaucoup près, les plus propres à résoudre la difficulté. Pour mon compte, j'avais déjà répété toutes les expériences de Duhamel, que la plupart de mes doutes subsistaient encore. Il fallait donc agrandir et varier le champ de l'expérience. Il fallait surtout se faire une idée plus juste du mode même des expériences qu'on employait.

Vous fracturez un os, et vous croyez avoir produit un fait simple. Mais vous n'avez pu rompre l'os sans rompre le périoste, et par conséquent les vaisseaux de ce périoste, et très souvent

(1) Premier *Mémoire sur les os*, page 107. — *Mémoires de l'Académie des Sciences*, année 1741.

(2) « J'ai quelquefois remarqué, dit Duhamel, que l'épaississement du périoste qui enveloppe les fractures se prolongeait pour remplir l'intervalle qui se trouve entre les bouts d'os rompus, précisément comme j'ai dit que le périoste s'allongeait pour remplir les petites plaies d'os; or, cette interposition est bien propre à rendre l'union de l'os plus exacte qu'elle ne le serait, si les os n'étaient assujettis que par la virole osseuse..... (Premier *Mémoire sur les os*, page 108. — *Mémoires de l'Académie des Sciences*, année 1741).

aussi les vaisseaux des parties voisines. De là effusion de lymphe, de sang; puis endurcissement de cette lymphe et de ce sang épanchés; et, en un mot, tout ce qui se rapporte au prétendu *cal provisoire.*

Le véritable *cal* est une portion d'os nouvelle. Et, comme on le verra bientôt, cette portion d'os nouvelle résulte de l'ossification d'une portion du périoste. Le prétendu *cal provisoire* est un fait étranger à la formation de l'os proprement dite. Le prétendu *cal provisoire* n'est que le résultat de la rupture des vaisseaux, soit du périoste, soit des parties voisines.

Pour démêler, pour saisir le vrai mécanisme de la formation du *cal*, ou, à parler plus généralement, de la formation des os, il fallait donc des expériences dans lesquelles on ne touchât ni au périoste, si aux parties voisines, ni par conséquent aux vaisseaux de ce périoste et de ces parties. Je dis plus : il ne fallait pas même toucher à l'os, du moins à la face de l'os qui répond au périoste. Car, en effet, c'est entre cette face de l'os et le périoste que doivent se passer tous les phénomènes qu'on se propose d'observer.

Or, ce mode expérimental dans lequel on ne touche ni au périoste, ni à la face de l'os qui répond au périoste, ni, à plus forte raison, aux parties voisines, ce sont les expériences de Troja qui me l'ont fourni.

On connaît ces grandes et belles expériences. Troja sciait un os long en travers, un os des membres, par exemple; et puis, portant un stylet dans le canal médullaire de cet os, il en détruisait toute la membrane. Au bout de quelque temps, l'os dont la membrane médullaire avait été détruite, tombait en nécrose; et, tout autour de cet os nécrosé, il se formait un os nouveau.

Or, dans cette expérience, n'est-il pas évident qu'on ne touche qu'à la membrane médullaire et à la face interne de l'os? On ne touche ni à la face externe de l'os ni au périoste, c'est-à-dire à aucune des parties entre lesquelles doit se passer le phénomène qu'il s'agit d'observer.

Ce sont des expériences, faites à la manière de celles de Troja, qui m'ont permis enfin de juger, et, si je ne me trompe, de

confirmer la théorie de Duhamel. Mais ces expériences ne s'en sont pas tenues là. Tout en me donnant, dans le périoste externe, l'appareil de la formation des os, elles m'ont donné, dans la membrane médullaire ou périoste interne, l'appareil de leur résorption.

Il y a donc, dans les os, un appareil de formation, et c'est le périoste externe; il y a un appareil de résorption, et c'est la membrane médullaire ou périoste interne; et ces deux propositions sont démontrées, je crois, jusqu'à la dernière évidence par les pièces que je mets sous les yeux de l'Académie.

La pièce n° 1 est la moitié d'un radius de bouc, scié en long.

Ce radius est un os entièrement nouveau; et, dans cet os nouveau se trouve enfermé de toute part un os ancien, un os nécrosé, un os dont la membrane médullaire avait été détruite.

Voici comment l'expérience qui m'a fourni ce résultat, résultat beaucoup plus complet qu'aucun de ceux obtenus par Troja lui-même, a été conduite. Troja (1), et tous ceux qui ont répété ses expériences, nommément Alexandre Macdonald (2), le plus habile de tous; Troja, dis-je, et tous ceux qui sont venus après lui, commençaient par scier en travers l'os dont ils voulaient détruire la membrane médullaire, c'est-à-dire qu'ils commençaient par pratiquer l'amputation du membre. Il n'y avait donc qu'une portion d'os qui fût conservée, qui fût soumise à l'expérience, et qui par conséquent pût se reproduire. Le reste de l'os et du membre était perdu.

J'ai voulu, dans mon expérience, conserver l'os entier. Je me suis donc borné à pratiquer un trou sur le radius; et puis, portant un stylet, par ce trou, dans le canal médullaire, j'en ai détruit toute la membrane. Ainsi tout l'os a été conservé, et tout l'os a pu se reproduire.

C'est en effet ce qui a eu lieu. Le radius, conservé tout entier, s'est reproduit tout entier.

Et ce n'est pas tout. Tout comme il s'est formé un os entière-

(1) *De novorum ossium, in integris aut maximis, ob morbos, deperditionibus, regeneratione experimenta*, 1775.

(2) *Disputatio inauguralis de necrosi ac callo*, 1799.

ment nouveau, il s'est formé aussi une membrane médullaire entièrement nouvelle.

Quant à l'os ancien, il est enfermé de toute part, comme je viens de le dire, dans l'os nouveau; mais il y est mobile, mais il en est séparé partout par la nouvelle membrane médullaire, et déjà même il est en partie résorbé, en partie détruit par elle; car c'est elle qui, comme on le verra bientôt, constitue l'organe particulier de la résorption des os.

Le radius que je décris ici, examiné de dehors en dedans, et sur la coupe, offre donc, d'abord le périoste, puis l'os nouveau, puis la membrane médullaire nouvelle, puis l'os ancien, et, dans l'os ancien, les débris de la membrane médullaire ancienne, de la membrane médullaire qui a été détruite.

Lors donc qu'on détruit la membrane médullaire d'un os entier, cet os entier meurt, et il se forme tout autour de cet os mort un os nouveau qui l'embrasse de toute part.

De plus, l'os nouveau est absolument semblable à l'os ancien; il en reproduit la forme, la structure, et jusqu'aux plus petits détails de forme et de structure. (1)

Enfin il se forme une nouvelle membrane médullaire, tout comme il s'est formé un os nouveau; et l'os ancien, contenu dans l'os nouveau, est peu-à-peu détruit et résorbé par cette membrane.

La pièce n° 2 est la seconde moitié du radius que je décris; mais on a ôté de cette moitié l'os ancien, l'os nécrosé, l'os qui formait séquestre. Il ne reste donc plus ici que la nouvelle membrane médullaire et l'os nouveau.

Enfin la pièce n° 3 est ce même os ancien et nécrosé, ôté, comme je viens de le dire, de la seconde moitié du radius nouveau.

Cet os ancien est vu ici par sa face externe; or, on remarquera d'abord que cette face externe est tout usée, toute corrodée, et l'on remarquera ensuite que le corps seul de l'os subsiste. Les

(1) Le radius que j'examine, comparé au radius de l'autre jambe du même animal, s'est trouvé seulement plus gros: c'est qu'il contenait l'os ancien sur lequel il s'était formé.

deux extrémités, tant la supérieure que l'inférieure, ont déjà disparu, détruites et résorbées par la membrane médullaire.

La pièce n° 4 est la moitié d'un radius de cochon, scié en long.

L'animal avait été opéré de la même manière que le précédent; mais il a survécu beaucoup moins long-temps à l'expérience. Aussi, d'une part, l'os nouveau n'est-il pas encore entièrement formé; et, de l'autre, la résorption de l'os ancien est-elle beaucoup moins avancée.

On voit, dans l'intérieur de la pièce n° 4, l'os ancien et nécrosé, l'os dont la membrane médullaire a été détruite.

Autour de cet os ancien est une membrane épaisse, laquelle est la membrane médullaire nouvelle; et, entre cette membrane médullaire nouvelle et le périoste, également très épais, se forme l'os nouveau, dont l'ossification n'est encore complète que sur quelques points.

La pièce n° 5 est la seconde moitié de ce même radius, dont on a ôté l'os ancien, l'os nécrosé et qui formait séquestre.

Tout, dans la pièce que j'examine en ce moment, est à remarquer.

Dans les points où le nouvel os est déjà formé, cet os nouveau se trouve placé entre le périoste et la nouvelle membrane médullaire. Dans les points où il ne paraît pas encore, ces deux membranes, la membrane médullaire nouvelle et le périoste, sont unies l'une à l'autre, et semblent n'en faire qu'une, et cette membrane, qui paraît unique, est partout très facilement divisible en plusieurs lames ou feuillets distincts.

Enfin, et ceci est plus remarquable encore, à la face interne de la membrane médullaire nouvelle se voit un tissu d'un aspect singulier, ou plutôt une surface toute parsemée de petits mamelons et de petits creux. C'est par cette surface, tour-à-tour creuse et mamelonnée, que la membrane médullaire nouvelle agit sur l'os ancien, le saisit, le ronge, et finit par le résorber.

Et ce que je dis ici est démontré aux yeux par la pièce n° 6.

Cette pièce n° 6 est l'os ancien, retiré de la pièce même que je viens de décrire.

Or, cet os ancien, vu par sa face externe, est tout usé, tout

corrodé ; et, ce qui paraîtra sans doute plus décisif encore, c'est que partout l'érosion de l'os répond aux points de la nouvelle membrane médullaire à surface tour-à-tour creuse et mamelonnée, c'est que partout, à chaque creux de l'os, répond un mamelon de la membrane médullaire, et, à chaque creux de la membrane médullaire, une saillie de l'os.

Les pièces que je viens de faire passer sous les yeux de l'Académie montrent :

1° Que la destruction de la membrane médullaire d'un os est suivie d'abord de la mort de cet os, et ensuite de la formation d'une membrane médullaire nouvelle et d'un os nouveau ;

2° Que l'os nouveau se forme entre la membrane médullaire nouvelle et le périoste,

3° Que cette membrane médullaire nouvelle et ce périoste ne forment d'abord qu'une seule et même membrane, très épaisse et divisible en plusieurs feuillets ;

4° Que la membrane médullaire nouvelle, d'abord unie au périoste, s'en sépare peu-à-peu, et, par l'interposition même de l'os nouveau, lequel, comme il vient d'être dit, se forme entre ces deux membranes ;

5° Que le tissu de la membrane médullaire nouvelle, d'abord très épais, très dense, comme on le voit dans les pièces n°s 4 et 5, et fort semblable au tissu fibreux du périoste, alors très épais aussi, prend peu-à-peu une texture plus délicate, plus fine, se creuse de cavités, de mailles, se remplit de sucs et présente enfin une membrane médullaire nouvelle, tout aussi régulière, tout aussi parfaite que la primitive (1), comme on le voit dans les pièces n°s 1 et 2 ;

Et 6° que la face interne de la membrane médullaire nouvelle, tour-à-tour creuse et mamelonnée, dissout et ronge peu-à-peu l'os ancien et finit par le résorber.

La membrane médullaire des os est donc l'appareil de leur résorption.

(1) Et même la structure propre en paraît alors marquée. La nouvelle membrane médullaire, dans les points où elle est entièrement formée, présente tout-à-fait, par son tissu délicat et *raréfié*, l'aspect de la moelle de *sureau*.

Tels sont les faits qui résultent des pièces que je viens de présenter à l'Académie. Les pièces qui suivent jettent un jour nouveau sur ces premiers faits; car elles en donnent la succession, la marche, et, si je puis ainsi dire, la génération complète.

Mais je commence par avertir que les expériences auxquelles ces nouvelles pièces sont dues, ont toutes été faites à la manière de Troja et de Macdonald, c'est-à-dire qu'on a commencé, sur chaque animal soumis à l'expérience, par pratiquer l'amputation du membre. Après cela, un stylet a été porté dans le canal médullaire de l'os scié en travers, et la membrane médullaire a été détruite.

Quatre lapins ont été opérés de la manière que je viens de dire.

De ces quatre lapins, le premier a été tué soixante-douze heures, le deuxième quatre-vingt-seize heures, le troisième sept jours, et le quatrième huit jours après l'opération.

La pièce n° 7 est le tibia du premier lapin, du lapin qui n'a survécu que soixante-douze heures à l'opération.

Je viens de le dire, et il sera inutile de le répéter pour les pièces suivantes, ce tibia avait été scié en travers, et la membrane médullaire en avait été totalement détruite.

Sur la pièce que j'examine, le périoste a été fendu longitudinalement et détaché ensuite de l'os par la dissection.

Or, sur la face externe et vers le bout inférieur de l'os, mis à nu, se voit une petite couche blanche, de consistance cartilagineuse. Cette couche cartilagineuse, déjà même ossifiée sur quelques points, est le commencement du tibia nouveau.

Mais ce qu'il importe le plus de remarquer ici, c'est que cette couche cartilagineuse, germe d'un os nouveau, se continue avec le périoste, devenu très épais, qu'elle en émane et qu'elle le suit, ou ne s'en détache qu'avec déchirure, quand on fait effort pour l'en séparer.

Dans la pièce n° 8, le fait que j'indique en ce moment se montre avec plus d'évidence encore. Cette pièce est le tibia du lapin, qui a survécu quatre-vingt-seize heures à l'expérience.

D'abord la couche cartilagineuse a beaucoup plus d'étendue :

elle recouvre l'os entier; et, en second lieu, elle se continue de la manière la plus manifeste avec le périoste.

Ainsi donc, lorsque la membrane médullaire d'un os a été détruite:

1° Le périoste, auquel pourtant il n'a point été touché, s'épaissit et se gonfle;

2° Il se forme sur la face externe de l'os ancien une couche cartilagineuse;

3° Cette couche cartilagineuse émane du périoste et ne peut en être détachée que par déchirure;

Et 4° Cette couche cartilagineuse est le premier germe de l'os nouveau.

Ainsi donc l'os se forme dans le cartilage; le cartilage est formé par le périoste; l'ossification n'est donc que la transformation du périoste en os.

La pièce n° 9 est le tibia du lapin qui a survécu sept jours à l'opération.

Une portion d'os nouveau est déjà formée vers le bout inférieur de l'os ancien; et ce n'est pas seulement un os nouveau qui reparaît en ce point, c'est aussi une membrane médullaire nouvelle, qui déjà existe, qui déjà a pris sa place, et qui déjà, partout où l'os nouveau est complètement formé, le sépare complètement de l'os ancien.

Enfin, la pièce n° 10, c'est-à-dire le tibia du lapin qui a survécu huit jours à l'opération, offre un os nouveau entièrement formé; et, dans cet os nouveau, une membrane médullaire nouvelle; et dans cette nouvelle membrane médullaire, l'os ancien déjà presque (1) partout séparé par elle de l'os nouveau.

On le voit donc: un rapport constant lie la production d'une nouvelle membrane médullaire à la production d'un nouvel os. A mesure qu'il se forme un os nouveau, il se forme une nouvelle membrane médullaire. Mais d'où provient cette membrane médullaire nouvelle?

Elle provient du périoste. On a vu, dans les pièces n°s 4 et 5,

(1) Je dis *presque*, parce que, sur cette pièce, la membrane médullaire n'est pas encore, en effet, complètement formée.

la membrane médullaire nouvelle tenir au périoste. On voit ici, dans les pièces n°s 9 et 10, le périoste, parvenu au bout inférieur de l'os, au bout scié, se replier et se porter entre les deux os, l'ancien et le nouveau, pour y former la membrane médullaire. Et cette continuité de la membrane médullaire et du périoste se voit encore mieux dans la pièce n° 11.

On a détaché, sur cette pièce, le périoste et la membrane médullaire dans une certaine étendue, et, dans toute cette étendue, on voit ces deux membranes se continuer l'une avec l'autre de la manière la plus complète.

Le périoste ne forme donc pas seulement l'os nouveau; il forme, quoique par un mécanisme très différent, et particulier pour chaque genre de formation, et l'os nouveau et la membrane médullaire nouvelle.

La pièce n° 12 est une portion de radius de bouc. Sur cette portion d'os le périoste avait été entièrement détruit, et il s'y était entièrement reproduit.

On voit sur cette pièce, une lame d'os qui se continue avec une lame de périoste. Une même lame est ainsi, os sur un point, et périoste sur l'autre.

La pièce n° 13 est une portion du tibia d'un lapin, portion d'os sur laquelle il avait été pratiqué un trou.

On voit, sur cette pièce, d'un côté, le trou de l'os qui subsiste encore; et, de l'autre, un prolongement du périoste qui pénétrait dans ce trou, et qui, en s'ossifiant, l'aurait rempli.

Il ne me reste plus qu'à examiner deux pièces. Ces deux pièces, marquées des n°s 14 et 15, sont les deux moitiés du tibia d'un canard.

Sur les animaux de mes premières expériences, c'est la membrane médullaire qui avait été détruite et le périoste qui était resté intact. Aussi, l'os qui s'était formé, s'était-il formé du côté du périoste et à l'extérieur de l'os ancien.

Sur le canard dont je parle en ce moment, j'ai fait une expérience inverse. La membrane médullaire a été respectée, et tout le périoste a été détruit. Aussi l'os nouveau s'est-il formé du côté de la membrane médullaire et dans l'intérieur de l'os ancien.

Les deux pièces, n°s 14 et 15, montrent d'abord le périoste qui s'est entièrement reproduit, et ensuite l'os nouveau contenu dans l'os ancien.

Lorsque le périoste externe a été détruit, la membrane médullaire, ou *périoste interne*, partage donc le privilège du *périoste externe* et le remplace, jusqu'à un certain point, pour la reproduction et la formation des os.

Je tire, des expériences contenues dans ce Mémoire, ces trois conclusions générales :

1° Il y a, dans les os, un appareil de formation, et cet appareil est le périoste;

2° Il y a un appareil de résorption, et cet appareil est la membrane médullaire;

3° La membrane médullaire, ou périoste interne, n'est qu'une continuation du périoste externe.

Je n'ai traité, dans ce Mémoire, que du mécanisme général de la formation des os; je traiterai, dans un autre, du mécanisme particulier de la formation du *cal*.

Recherches *sur le développement des os.*

Par M. Flourens.

(Sixième Mémoire, lu à l'Académie des Sciences, le 11 octobre 1841.)

Formation du cal.

La formation du cal n'est qu'un cas particulier du cas général de la formation des os. Avoir donné le mécanisme de la formation des os, comme je l'ai fait dans mon précédent Mémoire (1), c'est donc avoir donné aussi, et par cela même, le mécanisme de la formation du cal.

Le cal est une portion d'os, et cette portion d'os se forme

(1) Voyez page 232.

comme l'os entier. C'est le périoste qui produit le cal comme il produit l'os.

Or, on a déjà vu comment le périoste produit l'os, il ne reste donc plus qu'à faire voir comment il produit le cal.

Trois opinions principales ont successivement régné sur la formation du cal : la première est celle qui a précédé Duhamel, la seconde est celle de Duhamel lui-même, la troisième est celle de Haller.

Voici comment Duhamel rend compte de l'opinion qui régnait avant lui.

« On se contente d'admettre ordinairement, dit-il, que cette grosseur osseuse, que l'on nomme le cal, et qui réunit les os fracturés, est formée par un épanchement de suc osseux qu'on suppose qui transsude ou de l'os même, ou des parties voisines, et l'on croit que ce suc osseux soude l'un à l'autre les deux bouts d'os rompus, à-peu-près comme les plombiers soudent avec de l'étain deux bouts de tuyau. (1)

« D'autres, ajoute-t-il, ont cru qu'outre cet épanchement de suc osseux, les extrémités des fibres osseuses rompues s'allongeaient et se joignaient les unes aux autres, à-peu-près comme le font les parties molles. » (2)

D'après ces deux opinions, ou plutôt d'après cette opinion, car il est aisé de voir que les deux n'en font guère qu'une, la réunion des bouts d'os rompus se faisait donc, soit par le simple épanchement d'un suc osseux, soit par cet épanchement combiné avec l'allongement des fibres osseuses. Telles étaient les idées reçues, avant Duhamel, sur la formation du cal.

Duhamel ne tarda pas à s'en faire d'autres.

Dès ses premières expériences, tantôt fracturant les os, tantôt se bornant à pratiquer sur ces os de simples trous, il vit toujours le périoste ou s'ossifier autour des bouts d'os fracturés pour les unir par une sorte de *virole osseuse*, ou pénétrer entre ces bouts pour les unir par une sorte de *continuité osseuse* (3),

(1) *Observations sur la réunion des fractures des os*, premier Mémoire, page 99. — *Mémoires de l'Académie des Sciences*, année 1741.

(2) *Ibid.*, page 99.

(3) Voyez ce que j'ai déjà dit là-dessus dans mon précédent Mémoire.

ou s'enfoncer enfin dans les trous des os pour remplir ces trous.

Et voici les conclusions qu'il tira de ces faits :

« Ces expériences, dit-il, lèvent, je crois, les principales difficultés qu'on avait sur la réunion des fractures et sur la formation des cicatrices qui opèrent la guérison des plaies des os; car si l'on avait peine à concevoir que des fibres dures et raides, comme le sont celles des os, fussent capables de s'allonger, de s'étendre et de se souder les unes aux autres, on a lieu d'être satisfait quand on voit que ce sont les fibres molles, ductiles et expansibles du périoste qui se gonflent, qui prêtent, qui s'allongent, qui se soudent. (1) »

« On ne sera point non plus en peine, continue-t-il, de savoir d'où transsude le suc osseux qu'on croyait nécessaire pour former le cal, puisqu'on voit que c'est le périoste qui, après avoir rempli les plaies des os, ou s'être épaissi autour de leurs fractures, prend ensuite la consistance de cartilage, et acquiert enfin la dureté des os. » (2)

Il n'y a donc, selon Duhamel, ni *suc osseux épanché* ni *allongement des fibres osseuses :* le cal n'est que l'*endurcissement du périoste.* (3)

A peine cette opinion de Duhamel fut-elle connue, que Haller se hâta de la combattre; et, s'il est permis de le dire, il se hâta trop.

Alexandre Macdonald l'a déjà remarqué : on voit trop, dans Haller, le parti pris de combattre les idées de Duhamel. « Aussi, ajoute Alexandre Macdonald, paraît-il beaucoup plus occupé d'accommoder les expériences à son opinion que son opinion aux expériences. » (4)

La plupart des objections de Haller ne portent pas plus contre

(1) *Observations sur la réunion des fractures des os*, premier mémoire, page 107. — *Mémoires de l'Académie des Sciences*, année 1741.

(2) *Ibid.*, page 107.

(3) Ce sont ses propres expressions. *Ibid.*, page 107.

(4) *Si opinionem præclari hujus physiologi de ossium formatione animo contemplemur, non possumus non existimare illum præjudicatam opinionem contra sententiam Hamelii accepisse, ideòque experimenta ad opinionem, potius quàm opinionem ad experimenta animo accommodasse* (Alexandre Macdonald : *Disputatio inaugularis de necrosi ac callo*, page 98).

l'opinion de Duhamel qu'elles ne porteraient contre toute autre opinion quelconque.

Par exemple, après avoir dit que « l'état primordial de l'os est celui d'une glu (1), et que la formation des os est due à la coagulation et à l'endurcissement d'un suc (2) », Haller fait à Duhamel cette objection.

« Je ne comprends pas, lui dit-il, que la dure-mère ait pu former un os aussi composé que l'est l'os pierreux, ni que la membrane tendre et délicate de la coquille ou des canaux demi circulaires ait pu servir de moule à l'os pierreux, ou lui imprimer ses spirales et ses contours. » (3)

Duhamel aurait pu lui demander s'il comprenait mieux, lui Haller, comment ces *canaux*, ces *contours*, ces *spirales* avaient pu se former par l'endurcissement d'une *glu* ou la coagulation d'un *suc*.

Voici une autre objection de Haller, laquelle accuse peut-être plus de précipitation encore.

« Les couches osseuses, dit-il, qui se forment dans un animal nourri de garance, sont rouges et le périoste reste blanc; donc les couches osseuses ne sont point formées par le périoste. » (4)

Fougeroux lui répond très bien : « En faisant un raisonnement tout pareil, je dirai : La grande apophyse du sternum des oiseaux ne prend aucune teinte de rouge tant qu'elle est cartilagineuse, quoique ces animaux usent, dans leurs alimens, de beaucoup de garance; l'apophyse du sternum des oiseaux, lorsqu'elle est convertie en os, prend très bien, au contraire, la teinture de la garance; donc l'apophyse du sternum des oiseaux n'est pas formée par le cartilage qui en occupait la place. » (5)

En effet, le cartilage ne rougit pas plus (6) que le périoste;

(1) Voyez, dans les *Mémoires sur les os*, recueillis par Fougeroux, le Mémoire de Haller et de Dethleef sur la *formation des os*, page 181.

(2) *Ibid.*, page 148.

(3) *Ibid.*, page 149.

(4) *Ibid.*, premier Mémoire de Fougeroux, page 24.

(5) *Ibid.*, page 24.

(6) Le cartilage ne rougit qu'en recevant le *sel terreux*, le *phosphate calcaire*, c'est-à-dire qu'en *s'ossifiant*. Voyez mon premier *Mémoire concernant l'action de la garance sur les os* (Annales des Sciences naturelles, tome XIII).

et si l'argument valait contre le périoste, il vaudrait contre le cartilage. Or, le cartilage se transforme en os, Haller n'en doutait pas. La *non-coloration* ne prouve donc pas plus contre le périoste qu'elle ne prouve contre le cartilage.

Mais venons à des propositions plus précises, à des assertions plus raisonnées, plus réfléchies de Haller :

Selon Haller : « le cal de l'os est formé par un suc gélatineux qui suinte des extrémités fracturées de l'os, surtout de la moelle, et qui s'épanche autour de la fracture. » (1)

Il affirme, d'un autre côté, que « le périoste n'a aucune part à la réunion des os, qu'il ne fait pas partie du cal, qu'il n'est pas attaché au cal. » (2)

Telles sont les deux propositions fondamentales de Haller.

Par la première, il établit sa théorie; par la seconde, il renverse la théorie de Duhamel.

Chacune de ces propositions mérite donc un examen sérieux.

Haller veut que la formation de l'os, que la formation du cal, ne soient que l'endurcissement d'un *suc gélatineux* (3); c'est là sa théorie; et c'est aussi, à de très légères modifications près, celle de presque tous les physiologistes qui sont venus depuis. (4)

On peut en juger par ces paroles de Béclard :

« Dans la réunion d'une fracture il y a successivement, dit Béclard, agglutination des fragmens par un liquide organisable, dont le sang fournit les matériaux; ossification de ce liquide infiltré tout autour de la fracture, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur; enfin, réunion vasculaire et osseuse entre les fragmens eux-mêmes. » (5)

Je n'ai pas besoin de faire remarquer que ce *liquide organi-*

(1) *Mémoires sur les os*, recueillis par Fougeroux, *Mémoire de Haller*, page 174.

(2) *Ibid.*, page 175.

(3) « Ce suc, dit-il, s'épaissit, devient une gelée tremblante, passe par d'autres degrés « de consistance et devient à-la-fin cartilagineux », *Ibid.*, Mémoire de Haller, page 174.

(4) Notre célèbre confrère, M. Larrey, a émis une opinion nouvelle. « Selon lui, la soudure et la réparation des os ne se fait et ne peut se faire que par les vaisseaux propres des pièces osseuses lésées » (Voyez son grand ouvrage, intitulé : *Clinique chirurgicale*, tome III, page 470).

(5) Béclard, *Anatomie générale*, page 521.

sable (1), qui successivement s'épanche, s'ossifie et réunit les fragmens osseux, n'est que le *suc gélatineux* de Haller. La théorie la plus récente, la théorie actuelle n'est donc au fond, comme je viens de le dire, que celle de Haller.

Or on a vu, par mon précédent Mémoire (2), ce qu'il faut penser de cette théorie. Dans les expériences faites à la manière de celles de Troja, il n'y a pas de *suc épanché* entre le périoste et l'os, et cependant entre le périoste et l'os un nouvel os se forme; la formation de l'os n'est donc pas le simple endurcissement, la simple ossification d'un *suc*.

Je passe à la seconde proposition de Haller. L'examen de cette proposition fera l'objet principal de ce Mémoire.

Haller dit que « le périoste n'a aucune part à la réunion des os, qu'il ne fait pas partie du cal, qu'il n'est pas attaché au cal. »

Voilà ce que dit Haller. Mais les pièces marquées des n°s 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23 et 24, que je mets sous les yeux de l'Académie, prouvent toutes le contraire.

Les deux pièces n°s 16 et 17 sont les deux moitiés d'un radius de chien (3). L'os a été scié en long. L'animal avait été opéré le 27 juin : quinze jours après l'opération il fut tué.

Or, la matière qui forme le cal, la matière qui réunit les bouts rompus de l'os, est déjà cartilagineuse, et cette matière cartilagineuse tient de la manière la plus évidente au périoste.

Et quand je dis *tient*, je m'exprime mal. Si elle ne faisait que *tenir*, si elle ne faisait qu'*adhérer*, on pourrait conserver du doute; mais elle *se continue* avec le périoste, mais en plus d'un point elle est encore le périoste même, et le doute n'est plus possible.

Les pièces n°s 18 et 19 sont les deux moitiés du radius d'un autre chien. L'os est toujours scié en long. L'animal n'a survécu

(1) Ou, comme on s'exprime plus communément aujourd'hui, *lymphe organisable*. Duhamel avait aussi vu cette *lymphe sanguinolente* (c'est l'expression dont il se sert); mais il la compare très judicieusement « aux épanchemens qui se font dans toutes les occasions où il arrive rupture de vaisseaux (*Mémoires sur les os*, recueillis par Fougeroux, *second Mémoire de Fougeroux*, page 123.) »

(2) Annales des Sciences naturelles, tome XVI, page 232.

(3) Ce chien, ainsi que les deux qui suivent, était âgé d'environ six semaines au moment de l'opération.

à l'opération, c'est-à-dire à la fracture de l'os, que douze jours.

Aussi le cal n'est-il pas encore complètement cartilagineux. C'est le périoste même qui pénètre entre les bouts d'os rompus et qui les unit l'un à l'autre.

Il faut en dire autant des pièces n°s 20 et 21. Ces deux pièces sont les deux moitiés d'un cubitus de chien.

L'animal n'a également survécu que douze jours à l'opération, et la matière du cal n'est également qu'à demi cartilagineuse. Ce n'est encore qu'un fibro-cartilage, mais ce fibro-cartilage se continue de la manière la plus complète, d'une part avec le périoste, et de l'autre avec les bouts d'os rompus.

Les deux pièces n°s 22 et 23 sont les deux moitiés d'un radius de pigeon.

L'animal avait été nourri avec de la garance, et l'os est rouge.

Ces deux pièces sont une preuve nouvelle et plus décisive encore, s'il est possible, de ce que je viens de dire.

L'animal était adulte, et il a survécu à la fracture de l'os à-peu-près un mois.

Or, sur les deux moitiés de cet os scié en long on voit, à l'endroit de la fracture, le périoste pénétrer entre les bouts d'os rompus, s'y transformer en fibro-cartilage, en cartilage; et, au milieu de ce cartilage qui tient au périoste, au milieu de ce périoste qui tient aux bouts d'os rompus, on voit un noyau osseux, lequel est rouge ainsi que l'os, parce que, comme je viens de le dire, l'animal avait été soumis au régime de la garance.

Enfin la pièce n° 24 est l'humérus d'un pigeon qui, comme le précédent, a survécu à la fracture de l'os à-peu-près un mois.

Les bouts rompus de l'os sont unis par un fibro-cartilage déjà fort épais, et au milieu de ce fibro-cartilage se voit un noyau osseux, lequel est rouge ainsi que l'os, parce que l'animal avait été soumis, comme le précédent, au régime de la garance.

Je pourrais présenter encore un grand nombre de pièces, mais elles ne feraient toutes que prouver la même chose. On verrait toujours le périoste pénétrer entre les bouts d'os fracturés pour y former le fibro-cartilage qui les unit, et ce fibro-cartilage s'ossifier pour former le cal : le cal est donc formé par le périoste.

Haller et ses partisans ont beau soutenir le contraire. Ici tout dépend du fait. Et si je ne me trompe point, si ces pièces que je présente à l'Académie je les ai bien vues, le périoste produit le fibro-cartilage, et le fibro-cartilage produit le cal.

Au reste, ce fait capital, ce fait qui décide tout, ce fait de l'adhérence du périoste au cal, je ne suis pas le seul, tant s'en faut, qui l'ait revu depuis Duhamel.

Fougeroux dit : « Lorsque je disséquais le périoste, en commençant par l'extrémité de l'os et en conduisant la dissection vers la tumeur, j'ai toujours été obligé d'emporter, avec le périoste, la substance en apparence mucilagineuse ou devenue cartilagineuse; bien plus, j'ai toujours trouvé des lames du périoste qui se perdaient dans le cal en partie ossifié. » (1)

On pourrait craindre, à la vérité, que Fougeroux n'eût l'esprit trop prévenu pour Duhamel. Il observait trop près de lui pour ne pas voir un peu par ses yeux.

Mais Troja, mais Macdonald ne partageaient pas, assurément, la prévention de Fougeroux pour Duhamel. Ils soutiennent tous deux l'opinion de Haller, que le cal n'est dû qu'à l'endurcissement d'une matière gélatineuse. Et cependant ils conviennent tous deux, car ils sont aussi consciencieux qu'habiles, qu'ils ont vu souvent le périoste tenir à cette matière.

Troja avoue qu'il n'a pas toujours réussi, quelques précautions qu'il ait prises, à séparer sans déchirure la matière cartilagineuse du périoste (2). Il dit que cette matière paraît naître des lames du périoste (3); que si l'on enlève le périoste, elle suit (4); et que ces deux choses sont si unies qu'elles semblent n'en faire qu'une. (5)

(1) *Mémoires sur les os*, recueillis par Fougeroux, *second Mémoire de Fougeroux*, page 120.

(2) Ferè semper, *si excepero quandò nimis sollicitè procedebam, periostium, sive internam periostii laminam, ab interni tumoris superficie secernere potui* (*De novorum ossium, in integris aut maximis, ob morbos, deperditionibus, regeneratione*, page 191).

(3) *Hæc relata crusta, primis diebus..... ex periostii laminis oriri videbatur* (*Ibid.*, page 76).

(4) ..... *Si profundabatur ad os usque, et ex ossis superficie sublevationis initium ducebatur, periostium comitabatur* (*Ibid.*, page 47).

(5) ..... *Unum et altera, ambo simul unita, sic videbantur continuata ut affirmare non dubitasses solum fuisse periostium eo modo tumefactum* (*Ibid.*, page 49).

Macdonald dit aussi qu'il a vu le périoste tenir à la matière cartilagineuse, et y adhérer à tel point, qu'on ne pouvait l'enlever sans enlever une partie de cette matière. (1)

Voilà ce que disent Troja et Macdonald, et je ne ferai sur ce qu'ils disent qu'une remarque : c'est que vingt cas où le périoste aura paru ne pas se continuer avec la matière du cal ne prouvent pas, car la *discontinuité* peut être du fait de l'anatomiste, et qu'un seul cas où l'on aura vu le périoste tenir évidemment à la matière du cal prouve, car la *continuité* ne saurait être du fait de l'anatomiste.

Je termine ce Mémoire en rappelant les points principaux de la théorie de Duhamel.

Duhamel dit que, dans celles de ses expériences où l'os avait été percé par un trou, il a vu le périoste se porter dans ce trou et le remplir (2). Je montre, dans la pièce n° 13, d'un côté le trou de l'os, et de l'autre le prolongement du périoste qui se portait dans ce trou et le remplissait.

Duhamel dit qu'il a vu des lames en partie membraneuses et

(1) *Materia ipsa gelatinosa renato periosteo adeò adherebat, ut maximam ejus partem, uno cum hoc detraxerim* (Alexandre Macdonald, *Dispatatio inauguralis de necrosi ac callo*, page 55). — *Ab initio periosteum arctè cum effuso humore gelatinoso conjunctum observavimus, ità ut* HAUD RARO *difficillimè à se invicem separarentur* (*Ibid.*, page 68).

(2) « Je pris, dit M. Duhamel, deux pigeonneaux, un petit chien et un jeune agneau. Je piquai assez profondément le gros os de la jambe de ces animaux..... Un des pigeonneaux fut tué trois jours après qu'on lui eut fait les petites plaies dont je viens de parler. L'autre pigeonneau ne fut tué que huit jours après le commencement de l'expérience. On laissa le petit chien vivre quinze jours, et l'agneau un mois.

« Dans l'examen que je fis de l'os du pigeonneau, qui avait été tué le premier, je vis que le périoste s'épaississait vis-à-vis le petit trou qu'on avait fait à l'os, et ce trou était rempli par un bouchon que formait l'épaississement du périoste. Je disséquai cette membrane...., et, sans la moindre difficulté, le petit bouchon sortit du trou et resta attaché au périoste, dont on voyait clairement qu'il faisait partie.

« En disséquant le second pigeonneau, je trouvai le petit mamelon beaucoup plus adhérent à l'os.

« L'adhérence était si considérable dans le petit chien, qu'il ne me fut pas possible de le détacher de l'os.....; enfin, l'union était si parfaite à l'os de l'agneau, qu'on avait beaucoup de peine à reconnaître l'endroit de la piqûre » (*Observations sur la réunion des fractures des os*, premier Mémoire, page 106. — *Memoires de l'Académie des Sciences*, année 1741.)

en partie osseuses (1). Je montre, dans la pièce n° 12, une lame qui est os par un bout et périoste par l'autre.

Duhamel dit qu'il a vu le périoste fournir, par ses lames internes, les lames de l'os (2). Je montre, dans les pièces n°s 7 et 8, la couche cartilagineuse, premier germe du nouvel os, tenant à la lame interne du périoste.

Enfin Duhamel dit qu'il a constamment vu le périoste tenir au cal (3); et je montre, dans les pièces n°s 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22 et 23, les preuves les plus complètes de cette assertion.

La théorie de Duhamel, théorie qui ne voit, dans l'ossification, que la transformation du périoste en os, me paraît donc prouvée par toutes mes expériences.

Je n'ai parlé, dans ces deux Mémoires, que de la formation et de la reproduction des os longs. Je traiterai, dans un prochain Mémoire, de la reproduction des os plats, et particulièrement de la reproduction des os du crâne.

Description *de quelques Mollusques nouveaux,*

Par R. P. Lesson.

1° Cancellaire ampullacère, *Cancellaria ampullacera* Less.

Le genre *Trichotropis* de Sowerby a les plus grands rapports avec celui des Ampullacères (*Ampullacera*) de Quoy et Gaimard. Le premier est marin, et vit dans les parages du pôle Nord; le second est propre aux contrées les plus méridionales de l'hémisphère Sud, et ces espèces paraissent s'accommoder du mélange des eaux fluviales avec celles de la mer, et préférer les embouchures des rivières et leurs eaux saumâtres. La Cancellaire qui nous occupe nous paraît être un chaînon qui se rapproche de ces deux genres, car elle tient singulière-

(1) « Je m'assurai qu'il y avait plusieurs lames, qui étaient partie périoste et partie osseuses (quatrième *Mémoire sur les os*, page 100.— *Mémoires de l'Académie des Sciences*, année 1743).

(2) « J'ai fait voir que les lames intérieures du périoste s'ossifient et qu'elles augmentent la grosseur des os » (cinquième *Mémoire sur les os*, page 121.—*Mémoires de l'Académie des Sciences*, année 1743).

(3) Voyez ci-dessus tout ce que j'ai rapporté de Duhamel à propos du *cal*, page 756.

ment de l'un et de l'autre, et surtout des Ampullacères; mais sa columelle dentée force à la placer dans les Cancellaires.

C. testâ subelongatâ, globoso-carinatâ, spirâ acutâ, crassiusculâ; suturis depressis, canaliculatis; anfractibus quinque, ultimo majore, tricarinato, omnibus marginibus perlatis. Testâ unicolore griseâ; umbilicali cylindricâ; aperturâ albâ, longitudinali et transversali, labio acuto, columellâ latâ, biplicatâ, canali inflexo.

Hab. *Nova Zelandia?*

La Cancellaire ampullacère est ventrue, oblongue arrondie, à spire saillante, subturriculée, aiguë, formée de cinq tours, dont le dernier est à lui seul trois fois grand comme les quatre autres. Ce tour est ample, convexe, marqué de trois carènes couvertes d'éminences régulières, et dont les intervalles sont sillonnés de côtes transversales régulières. La suture des tours décrit une rampe déprimée et creusée assez profondément jusqu'au sommet de la spire, et dont l'arête est recouverte de petites éminences semblables à celles des carènes du grand tour. Ce dernier présente en bas, sous le rebord columellaire, une profonde dépression, creusée en canal, et au sommet de laquelle s'ouvre un ombilic arrondi et profond. L'ouverture est entière, plus longue que large, anguleuse dans le haut, marquée d'une sorte de canal dans le bas, à lèvre simple, coupante, sinuée vis-à-vis les arêtes des carènes, à columelle large, rebordée, marquée en dedans de deux varices saillantes, séparées par trois sillons.

Cette Coquille, haute de 16 lignes (0,032) sur 15 (0,030) de largeur, est uniformément gris-de-lin. Le dedans de la bouche est blanc mat.

Elle provient de la frégate *la Thétis*, en station dans la mer du Sud. Probablement que cette Coquille avait été recueillie à la Nouvelle-Zélande, et donnée au lieutenant de la frégate, de qui la tient le cabinet de Rochefort.

2° Buccin melon, *Buccinum melo* Less.

B. testâ globuloso-ovatâ, ventricosâ, rugoso-striatâ, rufo brunneâ; anfractibus sex, quinque subdepressis, ultimo ventricoso, dilatato, canaliculato; spirâ brevi, ad basim dilatatâ; labio simplici; aperturâ croceâ.

Hab. *Nova Zelandia.*

Ce Buccin a de grandes analogies avec les *Buccinum globulosum* de M. Kiener (Pl. 10, fig. 33, n. 12 et *B. distortum* de Wood (Kiéner, Monogr., n. 49, pl. 18, fig. 64), mais il est bien distinct de ces deux espèces remarquables, près desquelles il devra être placé. On ne peut non plus le confondre avec le *Buccinum ovum* de Turton, figuré pl. 13, n. 9 du tome 2 du *Zoological journal* (p. 366), ni avec le *B. testudineum*, dont il se rapproche beaucoup.

Ce Buccin a la spire très courte, aiguë, et le dernier tour ovale, ventru et très dilaté. Son test est épais, massif, très solide, brun violacé, recouvert d'un épiderme roux-blond. Des six tours de la spire, les cinq premiers sont aplatis, séparés par une suture creuse, convexes sur leur rebord et creusés d'un canal dans le haut; les quatre petits tours ont leur milieu occupé par une rangée d'éminences peu élevées formant une ligne tuberculeuse peu sensible. Le dernier tour est beaucoup plus grand que les autres, très dilaté et comme bosselé à son quart supérieur, où se fait remarquer une profonde dépression simulant une sorte de canal. Toute la surface de ce tour est marquée de stries d'accroissement. La base de ce tour est creusée d'un canal qui contourne la dilatation de la columelle sur le rebord du canal, qui est assez profond. L'ouverture est grande,

ovalaire, anguleuse dans le haut par l'attache de la lèvre externe sur un bourrelet très renflé de la columelle, fort épaisse en cette partie. La lèvre est simple, coupante, dilatée dans le bas. Le bord columellaire est excavé, très épais, dilaté dans le bas, comme replié sur le canal, où il prend beaucoup de largeur. Des lamelles concentriques forment une dépression oblongue sur sa partie extérieure. Toutes les parties internes de la bouche et de la columelle sont d'un beau jaune safrané.

Ce Buccin a 26 lignes de hauteur (0,09 m.) sur 18 de largeur (0,04) dans son plus grand diamètre. Son test est excessivement épais et solide. Il provient des côtes de la Nouvelle-Zélande, d'où il a été rapporté par le commis aux vivres de la frégate *la Vénus*.

3° Pourpre (Licorne) marquetée, *Purpura* (*Monoceros*) *tesselliata*, Less. Rev. zool. Déc. 1840.

P. testâ ovato-elongatâ, lineis longitudinalibus flexuosis tectâ et transversè striatâ; sulcis profundè, regulariterque crebris numerosissimis quadratis perforatis; testâ rufâ; spirâ elongatâ, obtusâ; anfractibus complanatis, tesselliatis, ultimo ventricoso ad suturam depresso; labro dextro dentato, intùs rubescente et quatuor punctis ornato.

Hab. *Nova Zelandia.*

La Pourpre licorne marquetée est une curieuse espèce dans un genre qui en compte tant de remarquables. Les cordons qui couvrent son test, séparés par des sillons, présentent, vus à la loupe, ces mêmes sillons composés de trous cloisonnés imitant les trous et les cloisons de la surface d'un dé. Seulement ces trous quadrilatères forment une ligne régulière sur le sillon où ils sont placés à se toucher. A la vue simple, les sillons paraissent continus.

La Coquille qui nous occupe est ovale-allongée, marquée de stries d'accroissement verticales, et cordonnée sur toute sa surface. Formée de cinq tours, sa spire est saillante et aiguë; les tours sont renflés à leur milieu et atténués à leur sommet; le dernier, ou plus grand, est ovalaire, recouvert de côtes alternativement grosses et petites, bien que les deux plus saillantes se trouvent occuper sa partie moyenne. Les sillons sont peu profonds et dessinés en simples lignes sur ce grand tour, dont le sommet est évidé et comme canaliculé; les autres tours ont à leur base leur plus forte côte, que bordent deux lignes de trous cloisonnés.

L'ouverture est ovalaire-oblongue. Le bord droit est simple, tranchant, épaissi en dedans, marqué sur la ligne d'épaississement de cinq petites éminences mamelonnées, tandis qu'à la ligne d'étranglement de la columelle part, à la suite de ces mamelons, une dent saillante, acérée, occupant l'échancrure de la lèvre. Le bord columellaire est droit, aplati, terminé en pointe aiguë, et le canal est court et droit.

Cette Coquille haute de 12 lignes (0,024) sur 9 de largeur (0,018) est de couleur terne et blanchâtre avec des stries rousses, tandis que l'ouverture et la columelle sont nuancés de violâtre clair. Deux taches noires occupent le haut du bord gauche.

4° STRUTHIOLAIRE A TROIS CARÈNES, *Struthiolaria tri-carinata* Less.

St. testâ ovato-oblongâ, transversìm tenuissimè striatâ, luteâ, immaculatâ; anfractibus sex, majoribus, in medio, depressis, duobus canalibus cinctis, ad angulum unâ serie perlatis tectis; margine crasso; labro albo, luteoque.

HAB. *Nova Zelandia meridionalis.*

Quelques auteurs n'admettent que deux espèces de Struthiolaires, les *Struthiolaria nodulosa* et *crenulata* de Lamarck, l'une et l'autre des côtes de la Nouvelle-Zélande. Sowerby, sous le nom de *S. straminea* (fig. 1 et 2 du *Genera*), paraît avoir figuré une simple variété de la *nodulosa*. Quant à l'espèce qu'il appelle *S. inermis* (fig. 4), nous ne doutons pas que ce ne soit le jeune âge de notre Struthiolaire à carène; mais la figure du n° 3 est évidemment la *S. crenulata*, variété, de Lamarck, dont M. Kiéner ne distingue pas non plus la *S. oblita* du Musée Tankerville.

MM. Quoy et Gaimard ont donné une excellente figure de la *S. crenulata* dans la planche 31, fig. 7 à 9 de la Zoologie de l'*Astrolabe*. Celle de M. Kiéner laisse beaucoup à desirer.

Notre Struthiolaire à trois carènes nous paraît être bien distincte de deux espèces citées, car, bien que petite, elle est évidemment adulte, et, de plus, nous avons vu une vingtaine d'individus parfaitement semblables, rapportés par la frégate *la Vénus*. Comme les précédentes, elle provient de la Nouvelle-Zélande, mais elle paraît ne se trouver que sur les rivages de l'île Méridionale.

La Coquille qui nous occupe est petite, haute au plus de 22 millimètres sur 14 de largeur. Elle est ovale-oblongue, ventrue au milieu et atténuée aux extrémités. La spire est courte, régulièrement turriculée, pointue, formée de six tours dont le dernier est des deux tiers plus grand que les cinq autres. Ces tours sont déprimés à leur milieu par une assez large dépression formée par trois carènes qui s'effacent sur les premiers tours. La première carène est saillante, et couverte d'une rangée de petites éminences perlées; un sillon assez large la sépare d'une ligne carénée moyenne, séparée elle-même par un sillon de la troisième carène. Ces deux dernières n'ont pas d'éminences perlées, mais sont formées par des lignes en ressaut des sillons, et des lignes circulaires contournent dans le sens transversal toute la surface du test. Les tours supérieurs, convexes en dessus, sont plats en dessous jusqu'à la suture, et régulièrement sillonnés dans le sens de la spire. La suture est simple et peu profonde. L'ouverture est ovalaire-pointue, à columelle lisse et épaisse. La lèvre externe est en bourrelet; l'interne est presque droite et munie d'un petit canal peu marqué.

Cette Coquille est uniformément jaune-roussâtre sans taches. L'ouverture est blanche en dedans et lavée de jaune sur son péristome.

HISTOIRE *des métamorphoses des* CÉCIDOMYIES DU PIN MARITIME *et du* PEUPLIER;

Par M. LÉON DUFOUR.

L'entomologie, comme la considérait Réaumur, c'est-à dire l'étude des métamorphoses et des mœurs des insectes, en même temps qu'elle imprime à la science un intérêt, un charme d'une piquante variété, est aussi destinée à nous fournir des données pour la classification. Les deux larves qui sont le sujet de ce Mémoire vont nous en offrir une preuve sur mille.

Latreille fonda le genre Cécidomyie (Mouche de galle) pour de petites Tipulaires dont les larves vivent dans des galles, et Meigen établit, sur ce dernier trait, la tribu des *Tipulaires Gallicoles*, admise aussi par M. Macquart. Eh! bien, les deux larves dont je vais m'occuper appartiennent à cette tribu et même au genre Cécidomyie et n'habitent pas dans les galles. Je ne donne pas ce fait comme nouveau, puisque M. Macquart et, avant lui, De Géer, en citent d'autres exemples; mais il existe entre mes deux larves une si remarquable différence et pour la forme, et pour la structure, et pour le genre de vie, et enfin pour les métamorphoses qu'il m'a paru curieux d'en exposer la description comparative dans un même article. Examinons-les d'abord séparément, nous en établirons ensuite le parallèle.

1° *Cécidomyie du pin maritime.* — Lorsque je publiai, il y a trois ans, dans les Annales de la Société entomologiques (1) des notes pour servir à l'histoire des Cécidomyies, et en particulier de l'espèce que je viens de nommer, j'ignorais que De Géer avait mentionnée deux espèces de Tipules dont les larves établissent leurs coques sur les feuilles du Pin. L'une de ces coques était de pure soie, tandis que l'autre avait une couche extérieure d'une résine blanche, absolument comme celle que j'ai décrite dans les notes précitées. La larve qui avait fabriqué

(1) Tome VII, page 293.

ce dernier cocon, se distinguait de l'autre par deux rangées de mamelons pointus, refendus au bout et semblables à des pattes. Celle que je vais faire connaître présente une structure analogue, mais non identique avec celle de De Géer, puisque l'insecte ailé de ce dernier auteur a des pattes d'un blanc argenté, tandis que dans la Cécidomyie du pin maritime, elles sont d'un rouge obscur uniforme. Malheureusement je n'ai pas à ma disposition l'ouvrage de De Géer, et il ne me reste que la ressource des citations consignées dans divers ouvrages d'entomologie.

LARVA acephala, apoda, ovata, subaurantiaca, rugosula, utrinquè tuberculoso-spinulosa; appendicibus septem paribus, pediformibus, oblongis subrigidis, apice bifidis, subulatis; stigmatibus novem paribus. Long. 1 1/2 lin.

Pour bien apprécier la singulière structure de cette larve il faut l'étudier plongée dans l'eau. C'est alors seulement qu'elle met en évidence les traits qui la caractérisent. Toutefois, elle prend alors une forme oblongue, et c'est dans cet état que je l'ai figurée (1). Quoiqu'elle n'ait que douze segmens, on lui en supposerait davantage en l'envisageant par sa région dorsale qui est plissée, comme ridée. Elle est glabre, excepté sur les côtés de ces segmens, où le microscope découvre à chacun d'eux, sauf aux deux premiers, deux mamelons ou tubercules subglobuleux, rapprochés, terminés par un poil raide ou une soie. L'un de ces tubercules pilifères qui paraît plus petit que l'autre appartient au segment ventral correspondant. Indépendamment de ces tubercules il existe sept paires d'appendices saillans que l'on prendrait volontiers pour des pattes dont ils remplissent peut-être les fonctions. Ces curieux appendices raides, inarticulés, oblongs, divisés en deux digitations inégales, terminées par une soie, m'ont paru insérés, comme les pattes ordinaires, dans l'espace qui sépare les segmens dorsaux des ventraux, mais tout-à-fait en dessous, de manière que le microscope ne peut les rendre bien évidens que lorsque la larve est renversée sur le flanc, ainsi que je l'ai représentée (fig. 2). Je ne connais pas

(1) Planche 14, fig. 1.

encore de larves qui aient des pseudopodes de cette configuration.

Ainsi que dans les larves acéphales des muscides il y a des mandibules cornées, noires, rétractiles, terminées en arrière par deux tiges divergentes et en avant par deux crocs superposés. On lui découvre aussi, dans quelques conditions favorables de protraction une sorte de lèvre demi circulaire avec deux palpes labiaux excessivement courts et biarticulés. Le premier segment du corps, ou celui qui suit la lèvre, présente au microscope quatre poils courts à son bord antérieur, et le second un poil plus marqué de chaque côté.

Par le nombre et la disposition des stigmates, notre larve se rapproche des larves céphalées des Tipulaires fongivores. Ces orifices respiratoires, qui dans ces dernières sont au nombre de huit paires, sont ici, si je ne me trompe, au nombre de neuf paires d'une petitesse microscopique et très simples. Les antérieurs débordent un peu le premier segment. Les suivans, à partir du quatrième segment, sont placés près de l'angle antérieur des plaques dorsales. Les postérieurs terminent les deux lobes triangulaires du dernier segment et occupent l'extrémité trifide d'un tube fort court.

Cette larve se nourrit aux dépens de la feuille même du Pin, ainsi que je l'ai constaté par les *contenta* verts du tube digestif.

PUPA folliculata; folliculo ovoideo albido, extùs glabro, resinâ obducto, intùs sericeo-tomentoso.

Nympha oblonga, obvoluta, glabra, inermis.

Cecidomyia Pini maritimæ.

Je renvoie pour le Cocon et pour l'insecte ailé à ce que j'en ai déjà dit, l. c. p. 294.

2° *Cécidomyie du Peuplier.* — En janvier 1840, en étudiant les larves de Térémie qui habitaient en grand nombre sous l'écorce de vieux troncs de Peuplier morts, je trouvai entre les feuillets décomposés du liber de fort petites larves d'un jaune orangé vif, remarquables par les sauts qu'elles exécutaient en débandant brusquement leur corps roulé en anneau, ce qui me rappela aussitôt le ver du fromage dont Swammerdam a donné

l'histoire. J'en plaçai soigneusement un certain nombre dans un bocal avec les écorces où elles étaient établies. Je les tenais à l'ombre et j'arrosais de temps en temps ces écorces pour y entretenir cette fraîcheur, cette humidité qui m'avaient paru une condition d'existence pour les larves dans leur gîte en plein air. L'étude scrupuleuse que je fis de celles-ci au microscope excita à un haut degré ma curiosité pour en obtenir les métamorphoses. Au commencement de mai j'eus la satisfaction de constater des nymphes et peu de jours après je vis naître des insectes ailés. Je vais résumer les trois états de cette Tipulaire.

LARVA acephala, apoda, elongata, subcylindrica, aurantiaca, glaberrima et inermis; mandibulis? brevibus subparallelis; corporis ultimo segmento semicirculatim emarginato, angulis, acutis, subaduncis; stigmatibus undecim paribus. Long. 1 1/2 lin.

Hab. sub populorum emortuorum corticibus.

Le plus fort grossissement du microscope ne lui découvre ni poils, ni aspérités. Le premier segment du corps plus étroit que le suivant est ordinairement retiré sous celui-ci, et ce n'est qu'en étudiant la larve dans l'eau que l'on parvient à en procurer l'exsertion. Dans cette même condition on découvre aussi une lèvre rétractile demi circulaire avec deux palpes labiaux à deux articles courts et obtus. Je n'aperçois pour mandibules que deux pièces oblongues, noires, pointues, droites, nullement superposées comme dans l'espèce précédente et les muscides, mais situées à côté l'une de l'autre vers la base du premier segment. C'est la première fois que je vois des mandibules de cette espèce.

Les stigmates, sous la forme de très petits points, sont au nombre de onze paires, placés, à l'exception de ceux de devant et de ceux de derrière, près de l'angle antérieur des neuf segmens qui suivent le second. Le premier segment et le dernier n'en ont pas. Le premier stigmate occupe le milieu du bord latéral du second segment et le dernier l'angle postérieur du pénultième. Pour constater ces orifices respiratoires il faut nécessairement observer au microscope la larve immergée dans l'eau. C'est alors que les bords latéraux des segmens, devenant diaphanes par le retrait du tissu adipeux splanchnique vers la

ligne médiane, mettent en évidence et les stigmates et les trachées qui y aboutissent. Celles-ci dessinent à merveille leurs flexuosités régulières d'un stigmate à l'autre et les branches anastomotiques entre les systèmes des deux côtés. Une des figures (Pl. 14, fig. 9) exprime bien cette disposition.

Cette larve peut se dérober à ses ennemis en sautant. Or, voici comment s'exécute le saut. Le dernier segment dorsal présente à son bord postérieur une échancrure arrondie dont les angles se terminent par une très petite pointe un peu crochue en dedans. Lors du danger le corps de la larve se courbe en anneau de manière que la tête et la queue sont contiguës. Les deux petits crochets s'agrafent au-dessous du second ou du troisième segment; ils y prennent un point d'appui et le corps se débande alors avec prestesse pour s'élancer à une assez grande distance.

NYMPHA obvoluta, nuda, oblonga, subaurantiaca; oculis? minutis, rotundis, nigris; capitis vertice cornubus duobus truncatis; abdominis segmentis utrinquè unispinulosis; ultimo attenuato inermi apice fisso.

Les antennes reployées comme à l'ordinaire n'offrent qu'une faible trace d'articulations. Les pattes emmaillotées et pressées les unes à côté des autres sont droites et les extérieures un peu plus longues que les autres. Les spinules des segmens abdominaux et les cornes du vertex sont caduques, car après l'éclosion de l'insecte ailé, la dépouille de la nymphe n'en offre plus vestige. Lors de la naissance de la Tipulaire le thorax se fend tout le long de sa ligne médiane dorsale.

Cecidomyia populi.

Pallido-grisea trochanteribus aurantiacis; antennis corporis longitudine moniliformibus, villosis 25 articulatis, articulis in mare sphæroïdeis pedicellatis; abdomine molliter villoso in utroque sexu apice resupinato; tarsorum articulis tribus ultimis albis; alis subfumosis. Long. 1 1/2 lin.

Hab. in Galliæ meridionali-occidentalis populetis.

Tête petite, arrondie, dépourvue d'ocelles. Antennes composées dans les deux sexes de 25 articles, mais sensiblement plus longues dans le mâle. Premier et troisième articles oblongs conoïdes, le second fort court arrondi. Les autres sphéroïdes

distincts et pédicellés dans le mâle; globuleux, rapprochés, contiguës, dans la femelle. Palpes assez longs et filiformes. Corselet pâle avec trois raies longitudinales obscures. Ailes velues à trois nervures. Abdomen pâle avec des poils fasciculés sur le dos des segmens; il est relevé à son extrémité, et l'oviducte de la femelle qui est allongé peut s'appliquer sur la région dorsale de l'abdomen (1). Pattes grêles et pâles avec le premier article des tarses fort court.

Résumons maintenant les analogies et les dissemblances de ces deux Tipulaires.

L'un et l'autre des insectes ailés réunissent les caractères génériques des Cécidomyies; savoir : antennes moniliformes velues, plus longues que le corselet; tête sans ocelles; pattes avec le premier article des tarses fort court; ailes velues, frangées avec trois nervures longitudinales. Mais la Cécidomyie du Pin Maritime n'a que 16 articles aux antennes, et ces articles sont oblongs, tandis qu'il y en a à 25 et globuleux dans celle du Peuplier comme dans la *Cecidomyia grandis* de Meigen. Le bout de l'abdomen de la *Populi* est réfléchi en haut, tandis qu'il n'offre pas ce trait dans la *Pini maritimæ*.

(1) Cette structure du bout de l'abdomen, si propre à insinuer les œufs sous l'écorce, s'observe aussi dans les *Lasioptères*, genre de Tipulaire très voisin des Cécidomyies. Comme j'ai étudié les métamorphoses d'une Lasioptère, et qu'elles ne sont pas connues, je vais, en attendant que j'en publie l'histoire, en donner les signalemens.

LARVA *cephala, apoda, ovata, albida, glabra, suprà convexa, infrà planiuscula; capite concolore, mandibulis oppositis, corneis, fuscis, unidentatis. Long.* 1 *lin.*

Plusieurs larves étaient logées dans la partie ligneuse d'un espace dénudé et malade d'un tronc de saule vivant.

NYMPHA *nuda obvoluta, oblonga, subfusca glabra, anticè rostro recto bipartito basi utrinquè unisetoso terminata.*

Rien de plus curieux que la physionomie bizarre de cette nymphe, dont la tête semble se terminer par une sorte de hure de deux pièces mandibuliformes qui font l'office de tarière, pour percer le bois. Les dépouilles de ces nymphes, après l'éclosion de l'insecte ailé, demeurent à moitié engagées dans les trous dont est criblée la portion du tronc habitée par les larves. La hure reste dans son entier, fixée à la dépouille.

LASIOPTERA SALICIPERDA Nob.

Nigra abdominis segmentis rubro-ferrugineis, obscuro-marginatis; antennis moniliformibus villosis, 15-*articulatis; articulis in mare pedicellatis; alarum costa nigra; fæminæ oviscapto elongato, tubuloso, semper exserto; pedibus tenuibus pallidis; tarsorum articulo primo brevissimo. Long.* 1 1 2 *lin.*

Hab. in Galliæ meridionali-occidentalis salicetis.

La larve de ce dernier est ovalaire; elle a des mandibules à deux branches en crocs superposés; des tubercules pilifères sur les côtés des segmens; des pseudopodes bifides très saillans et 9 paires de stigmates; elle vit de la substance verte des feuilles du Pin et se file une coque. La larve de la Cécidomyie du Peuplier est subcylindrique, glabre et inerme; elle a des mandibules rudimentaires à branches droites et parallèles; elle est privée de pseudopodes; elle a 11 paires de stigmates; elle se nourrit du détritus, des lames du liber et ne file point.

La nymphe de la Cécidomyie du Pin maritime est renfermée dans un cocon formé de deux substances très différentes; elle est glabre et inerme. Celle de la Cécidomyie du Peuplier est à nu; elle a deux cornes sur la tête et des piquans aux segmens de l'abdomen.

EXPLICATION DES FIGURES DE LA PLANCHE 16 A.

(*Toutes ces figures sont fort grossies.*)

1. Larve de la *Cécidomyie du pin maritime*, avec la mesure de sa longueur naturelle indiquée à côté. La figure représente une larve d'une forme plus allongée que dans l'état naturel, parce qu'elle est prise sur un individu plongé dans l'eau.
2. La même larve, vue de côté, pour mettre en évidence les sept pseudopodes *aa* et les rides de la région dorsale.
3. Portion infiniment plus grossie de la partie antérieure de cette larve.
   a. Lèvre et palpes labiaux.
   b. Mandibules.
   cc. Stigmates antérieurs.
   dd. Stigmates abdominaux et tubercules pilifères.
4. Portion antérieure, détachée.
   a. Lèvre et palpes labiaux biarticulés.
5. Cocon, établi sur la face canaliculée de la feuille du pin.
6. Nymphe de ce cocon, vue de face.
7. Antenne de cette Cécidomyie, pour mettre en évidence la forme et le nombre de ses articles.
8. Aile détachée, pour mettre en évidence sa forme, sa villosité et ses nervures.
9. Larve de la *Cécidomyie du Peuplier*, avec à côté la mesure de sa longueur naturelle. Elle a été dessinée, lorsque, par son immersion dans l'eau, les bords des segmens étaient diaphanes, et permettaient de voir les stigmates et les trachées.
   a. Lèvre et palpes labiaux.
   b. Premier segment et mandibules,
   c. Dernier segment, avec son échancrure et ses crochets.
10. Cette même larve, roulée en anneau, pour sauter.
11. Nymphe, vue de face. On y voit ses cornes et ses piquans.
12. Abdomen de la femelle de cette Tipulaire, avec son oviscapte réfléchi sur le dos et les poils fasciculés.
13. Antenne du mâle.
14. Antenne de la femelle.
15. Aile détachée, avec sa villosité, ses franges, ses nervures.
16. Une patte postérieure, pour mettre en évidence la brièveté du premier article du tarse.

NOTE *sur la larve du* PACHYGASTER MEROMELAS, *insecte de l'ordre des Diptères,*

Par M. LÉON DUFOUR.

La science ne s'enrichit pas seulement par l'acquisition de faits nouveaux, les faits analogues qui confirment les faits existans, surtout lorsque ceux-ci sont isolés, ont aussi une valeur incontestable. L'infortuné Carcel avait découvert, aux environs de Paris, la larve du *Pachygaster ater* dans le détritus de l'orme, et il l'avait communiquée à M. Macquart; celui-ci en a consigné une excellente description dans ses *Insectes diptères du nord de la France*, mais sans l'accompagner de figures. Je vais remplir cette dernière lacune, et en même temps faire connaître la larve d'une nouvelle espèce de *Pachygaster*.

Dans le mois d'avril 1840 je trouvai, sous l'écorce d'un vieux tronc de peuplier mort, abattu, et au milieu de la substance ligneuse en pleine décomposition, de très petites larves sociétaires que je jugeai appartenir à un diptère. Je les plaçai dans un bocal avec le détritus où elles vivaient, pour attendre leur transformation, qui eut lieu vers la mi-juin de la même année.

LARVA apoda, cephala, oculata, subcoriacea, elongata, griseo-plumbea, pilosa, capite pallido oblongo, parcè piloso, anticè attenuato subrostrato; mandibulis concoloribus aduncis inflexis.

Long. 2 1/2 lin. — Hab. in ligno putrescente populi.

Cette larve est fort remarquable par la consistance coriacée et l'opacité de ses tégumens, dont la surface offre, à une forte lentille du microscope, des sortes d'écailles ou des aréoles arrondies comme la peau du lézard. Elle est allongée, étroite, déprimée, d'un gris plombé, ou parfois d'un brun panaché de gris et composée de douze segmens, la tête non comprise. M. Macquart ne porte qu'à onze le nombre de ceux-ci, mais la petite ligne transversale qu'il signale vers l'extrémité du dernier est, suivant moi, l'indice du douzième. Ces segmens, presque carrés avec les côtés arrondis, et à-peu-près égaux entre eux,

à l'exception du dernier, qui est presque rudimentaire, sont séparés les uns des autres par un sillon bien marqué, et, outre cela, ils présentent parfois une dépression transversale. Ils ont des poils ou des soies raides, distincts, disposés régulièrement les uns sur les bords latéraux, les autres en une série transversale, tant en dessus qu'en dessous. Le dernier segment est tantôt arrondi, tantôt comme échancré.

La tête est brusquement plus étroite que le corps, oblongue, un peu atténuée en avant, et ressemble au rostre des *Réduves,* ou mieux, de la *Ranatre linéaire.* Elle a une consistance coriacée, une configuration invariable, une couleur pâle, uniforme, et quelques poils rares. Elle est légèrement mobile à son articulation avec le premier segment du corps, mais nullement rétractile. Vers le milieu de sa longueur et de chaque côté, il existe une petite saillie arrondie et noirâtre, qui est sans doute un œil. A sa partie supérieure se voit à droite et à gauche une ligne longitudinale enfoncée, et à son bout antérieur s'articule une pièce oblongue de niveau avec la tête, et qui simule une sorte de *labre.* Celui-ci est flanqué, à droite et à gauche, par une autre pièce de même texture que lui et de même couleur, courbée à son extrémité en un crochet non articulé, dirigé de haut en bas et d'avant en arrière; ce sont là des *mandibules* qui ne ressemblent pas aux crocs rétractiles des larves acéphalées des Muscides. Elles sont étroitement rapprochées du labre et susceptibles de mouvemens limités que j'ai surtout constatés en étudiant la larve plongée dans l'eau. Au-dessous et entre les bases des mandibules, on découvre une pièce mobile ovalaire et duvetée, que je ne puis comparer qu'à une *lèvre;* je n'ai reconnu aucun vestige ni de palpes ni d'antennes; je n'ai pas été plus heureux pour les stigmates, et M. Macquart n'en parle pas non plus. Réaumur a reconnu que, dans les larves du *Sargus* (1), Diptères qui appartiennent au même groupe que le *Pachygaster,* les orifices respiratoires étaient placés dans une excavation de la partie postérieure du corps, sans doute comme dans les larves de plusieurs grandes

(1) Mémoires, tome IV, page 347, planche 14, fig. 1-4.

Tipulaires, et la loi de l'analogie nous permet de penser qu'il en est de même dans celles du *Pachygaster*.

La larve de ce dernier a de grands rapports avec celle que Réaumur a représentée, presque sans la décrire, aux figures 5, 6 et 7 de la planche 14 du tome IV de ses Mémoires, et dont il ne nous a pas fait connaître la transformation. Il l'avait trouvée dans un Agaric parasite du sycomore. Sa forme et sa grandeur l'éloignent un peu de la nôtre.

PUPA larvæ similis at oculis destituta. Nympha invisa.

La pupe ne diffère de la larve que par l'absence des yeux et une immobilité absolue. Elle ressemble, sous plusieurs rapports, à celles des larves épineuses des Muscides, et en particulier des Anthomyies. Lors de l'éclosion de l'insecte ailé, la tête de la pupe se disloque ou se détache, et les trois premiers segmens du corps, qui correspondent au thorax, se fendent et s'ouvrent à leur ligne médiane. La larve et la pupe ont une ligne de plus de longueur que l'insecte ailé. On se rend raison de cette disproportion de taille, parce que la tête des deux premières formes est tout-à-fait étrangère à la nymphe.

Pachygaster meromelas Nob.

Pachygastre à cuisses noires.

Ater, pedibus pallis, femoribus nigris ; alis immaculatis nervis à basi ad medium atris antennis rufo-fuscis.

Long. 1 1 2 lin. — Hab. in populetis Galliæ meridionali-occidentalis.

Cette espèce, dont les caractères sont constans, a la taille et la physionomie du *P. pallipennis*, qui est commun sur les feuilles de nos noisetiers, mais elle en diffère par la couleur noire des cuisses et des nervures de la moitié postérieure des ailes : les tibias ont aussi un peu de brun vers leur base.

EXPLICATION DES FIGURES DE LA PLANCHE 14 A.

(*Très grossies.*)

Fig. 17. Larve du *Pachygaster meromelas*, avec la mesure de sa longueur naturelle.

Fig. 18. Un segment dorsal du corps, détaché et encore plus grossi, pour mettre en évidence les soies dont il est hérissé et la texture aréolaire de sa surface.

Fig. 19. Tête détachée et vue de côté pour mettre en évidence l'œil, le labre, la mandibule et la lèvre.

DESCRIPTION *de quelques Annelides nouvelles du golfe de Naples,*

Par M. O. G. COSTA.

(Présentée à l'Académie des Sciences, le 2 août 1841.)

Les habitans de la mer sont très nombreux, et, par la nature même des milieux dans lesquels ils vivent, ne peuvent pas être saisis par les yeux du naturaliste aussi facilement que les animaux terrestres. Il n'est donc pas surprenant que ce soit parmi les animaux marins surtout, que l'on rencontre des espèces inconnues jusqu'alors. Les *Annelides* en particulier rentrent dans cette catégorie, et leur étude offre encore d'autres difficultés dépendantes des conditions spéciales dans lesquelles elles se trouvent placées. La vase du fond de la mer, les trous des rochers couverts d'eau, les tuyaux construits par les animaux eux-mêmes, en rendent toujours l'observation et la capture plus difficiles. A tout cela on doit ajouter le peu d'intérêt que les anciens naturalistes ont attaché à l'étude de cette classe d'animaux, ce qui explique pourquoi leur organisation, leurs fonctions et leurs mœurs ont été jusqu'ici presque inconnues. Nous devons à M. Savigny le travail le plus remarquable sur ce sujet; mais ce savant naturaliste s'est borné seulement à l'organisation extérieure, sur la considération de laquelle il a fondé sa classification. Après lui, c'est à MM. Audouin et Milne Edwards que nous sommes redevables de notions plus exactes sur la conformation extérieure de la plupart des Annelides, et à M. Milne Edwards, en particulier, de l'étude la plus approfondie de leur structure intérieure.

Mes recherches sur les côtes du royaume des Deux-Siciles m'ont offert plusieurs espèces très distinctes, parmi lesquelles il y en a deux qui appartiennent à des genres nouveaux, en adoptant, du moins, les principes de classification actuellement admis en zoologie. Ce sont ces espèces qui font le sujet de ce Mémoire,

que j'ai l'honneur de soumettre au jugement de l'Académie des Sciences de l'Institut de France.

§ I.

Hésione de Savigny.

Cette espèce (pl. 11, fig. 2) me paraissait ne devoir pas être différente de celle qui a été décrite par M. Risso sous le nom de *H. Pantherina*, et j'aurais adopté cette détermination, si la description qu'en ont donnée MM. Audouin et Milne Edwards n'avait pas fait naître en moi l'assurance qu'elle est bien distincte.

En effet, la tête de notre Hésione est tout-à fait semblable à celle de l'*Hes. splendida* de M. de Savigny, telle qu'on la voit dans le dessin que ce naturaliste en a donné. Elle est presque du même diamètre que le premier anneau du corps. Sa couleur est bleu céleste, et elle est presque entièrement composée de deux globules, sur lesquels on remarque une ligne plus foncée d'une forme spirale. Le corps est composé de dix-huit anneaux presque cylindriques, un peu renflés au milieu et sans aucune trace de rainures latérales, comme on en voit dans toutes les autres espèces connues. Tous les anneaux, excepté le dernier, sont pourvus d'une paire de pieds; le nombre de ces organes est par conséquent de 17 paires, de même que dans l'*H. festiva* de Savigny. Le dernier anneau est presque conique, un peu arrondi, sans tubercules ou mamelons, avec deux pieds rudimentaires, et se terminant par un appendice filiforme très long. La couleur générale est rosée, avec des taches plus foncées, rangées en stries longitudinales, parallèles entre elles et au vaisseau dorsal, qui est d'une couleur encore plus foncée, et qui a l'apparence d'être interrompue à cause des replis transversales particuliers à ce genre. Les lignes de démarcation des anneaux ont une couleur jaune-orange, qui, à la partie postérieure du vaisseau dorsal, s'élargit en croisant. Les pieds sont jaune pâle avec les soies noires et les cirrhes d'un rouge foncé. On doit remarquer cependant que, outre les faisceaux des soies centrales et très longues, il y en a une plus forte, insérée obliquement au-dessous de la

peau, et dont la pointe sort à côté de l'ouverture par laquelle naît le faisceau des soies (pl. 11, fig. 2[a]).

La longueur de tout l'animal est d'environ quatre pouces, et le diamètre dans la partie la plus large est de quatre lignes.

J'ai trouvé cet animal dans le golfe de Naples le 13 janvier 1839. Il est très rare et vit dans les lieux les plus profonds.

§ II.

Sigalion de Blainville.

Ce Sigalion a beaucoup de ressemblance avec le Sigalion Mathilde de MM. Audouin et Milne Edwards; mais il en diffère essentiellement par la disposition de ses tentacules, et peut-être encore par une espèce de trompe ou d'antenne intermédiaire très longue, laquelle se replie au-dessous de l'abdomen, et enfin par l'existence d'un appendice filiforme au dernier anneau du corps (1). Les pieds des premiers anneaux environnent la bouche presque en éventail, comme on le voit dans le dessin ci-annexé (2). La bouche est armée de six tentacules ou antennes, trois de chaque côté. Le corps est aplati, et ses côtés recouvrent entièrement les pieds, qui sont au nombre de cent quatre-vingt-six paires. Sa couleur est rouge. Les élytres sont plus pâles, et, dans celles qui recouvrent la partie moyenne, il y a des points blancs qui dépendent des œufs qui sont dans l'intérieur. Tous les autres caractères sont génériques; mais on doit remarquer que les pieds sont garnis latéralement de poils, comme on peut les voir dans les figures.

Cet Annelide a été pêché à la *Riviera di Chiaja*, à Naples, dans le mois de mai 1841.

(1) Je doute encore si ce que j'ai appelé *trompe* ou *antenne intermédiaire* soit, en effet, l'une ou l'autre de ces choses. Je suis sûr d'ailleurs qu'à son extrémité il y a une ouverture très petite, et c'est pour cela que je l'ai considéré comme un suçoir. Pendant la vie de l'animal, elle se meut et se replie en tous sens, et, lorsqu'on irrite celui-ci, elle se raccourcit un peu et va se poser sur la ligne médiane entre les pieds. Il m'a été impossible de constater ce fait, parce que je n'en ai pu observer qu'un seul individu, que j'ai disséqué; mais, si de nouvelles observations viennent confirmer ce que j'avance, on devrait faire de cet animal un genre particulier.

(2) Planche 11, fig. 1.

EXPLICATION DES FIGURES.

Planche 11. Fig. SIGALION DE BLAINVILLE, *Sigalion Blainvillii* Nob.

La figure 1 représente l'animal de grandeur naturelle : *a.* est la trompe ou antenne intermédiaire.

La figure 1[a] représente la partie antérieure, vue de côté : *a.* est la trompe ; *t*, *t.* les tentacules.

La figure 1[b] représente une portion du corps, vue par la partie inférieure : *a*, *a.* montre le vaisseau ventral moyen.

La figure 1[c] représente deux de ses pieds : *a*, *a.* les faisceaux de soies ; *b.* les cirrhes.

La figure 1[d] représente le même pied, vu du côté latéral, pour y montrer mieux le cirrhe *b.*

§ III.

Genre LOPHONOTE.

L'Annelide dont nous allons donner la description se distingue essentiellement du genre *Euphrosine* par l'absence de la caroncule, placée sur la tête, et par le défaut d'antennes (Pl. 13, fig. 1). Par ce dernier caractère même, il s'éloigne du genre *Hipponoa* de MM. Audouin et Milne Edwards, auquel il pourrait se rapprocher à raison de l'absence de cette caroncule, et de l'existence d'un seul faisceau de soies pour chaque pied ; mais par le reste de son organisation, il ressemble parfaitement à ce dernier type.

En effet, son corps est ovalaire, aplati, et composé de trente-deux anneaux (1). La tête est petite, et sa bouche munie d'une grosse trompe très courte, à bord froncé. Il est aussi dépourvu d'yeux, si toutefois on ne veut pas considérer comme tels les quatre taches noires qu'on voit latéralement sur sa trompe, ce qui ne me paraît pas vraisemblable. Les pieds sont simples et pourvus d'un faisceau de soies, et entre eux se trouvent les branchies sous la forme de franges ou d'arbuscules, lesquelles s'étendent sur le dos, en décrivant une ligne arquée. Lorsque l'animal est contracté, sa trompe rentre en elle-même, et la bouche prend la forme d'un cône, comme on le voit dans la figure 1[a], où elle est représentée par la partie inférieure, et laisse apercevoir

(1) Ce nombre le rapproche davantage du genre *Euphrosine*, puisque, d'après MM. Audouin et Milne Edwards, les Hipponoés ont un très petit nombre d'anneaux.

les quatre taches noires *a*, *a*, *b*, *b* dont il a été déjà question. Lorsque l'animal est étendu, au contraire, on voit le pourtour de la bouche garni de huit appendices foliacés, qui constituent la frange, comme on l'a représentée dans la figure 1 [b].

La grandeur de cet animal est de huit lignes environ : sa couleur est d'un rouge cinabre assez vif. Les soies et les branchies sont presque jaune rougeâtre, et ces dernières sont ponctuées de rouge. Il se roule sur lui-même comme les Oscabrions ; de sorte que, au premier abord, on peut le confondre avec un de ces animaux.

Je l'ai trouvé, le 18 janvier 1841, dans le golfe de Naples, entre les racines de la *Zostera Oceanica*.

EXPLICATION DES FIGURES.

Planche 13. Fig. 1. LOPHONOTE D'AUDOUIN (*Lophonota Audouinii* Nob.).

La figure 1 représente l'animal à sa grandeur naturelle.

Fig. 1 [b]. La bouche avec sa trompe étendue, et les trois premiers segmens du corps ; le tout grossi à la loupe.

Fig. 1 [a]. La même partie du corps vue du côté inférieur dans l'état de contraction ; *a*, *b*, *b* indiquent les quatre taches noires dont nous avons parlé.

Fig. 1 [c]. Coupe transversale d'un des segmens du corps. *a*, *a*. sont les pieds avec les soies correspondantes ; *b*, *b*. les arbuscules des branchies successivement décroissantes de l'extérieur à la partie moyenne ; *c*. la partie moyenne dorsale, qui est nue.

Fig. 1 [d]. Une portion de la partie latérale du corps, montrant l'un des pieds avec les branchies interposées, comme on les voit lorsqu'on regarde l'animal du côté dorsal.

§ IV.

TEREBELLA MISENENSIS.

Parmi les sept espèces du genre *Terebella* décrites par M. Savigny dans son *Système des Annelides*, il n'y en a aucune sur laquelle on puisse compter vingt-huit segmens thoraciques comme on le voit dans l'espèce que nous allons décrire, ni aucune qui offre une portion caudale aussi longue, et ce sont précisément ces deux caractères qui séparent nettement cette espèce nouvelle des autres. Elle appartient à la deuxième tribu, c'est-à-dire à celle des *Terebellæ phyzeliæ*. En effet, elle n'a pas d'appen-

dices sur le premier et le troisième segmens. Deux paires de branchies, en forme d'arbuscules sont insérées sur les deuxième et troisième segmens. Il y a vingt-quatre segmens dorsaux et vingt-six ventraux, et on en compte dans la région caudale, presque soixante qui ne sont pas tous nettement et constamment tranchés. Sa couleur est rouge vif. Ses tentacules sont jaunâtres et les branchies écarlates. Cette Annelide vit de sable et des débris de corallines et autres fucus.

J'ai observé dans cette espèce, outre la circulation du corps, celle de chaque tentacule, qui se fait principalement au moyen de deux canaux (fig. 3[c]), par l'un desquels le sang va et par l'autre revient des parties au-dedans desquelles il circule par vaisseaux spiraux. Les bords des tentacules sont frangés ou frisés, et les lobes qui en résultent constituent autant de ventouses par lesquelles les tentacules s'attachent aux corps, et ce sont là les *fines aspérités* mentionnées par M. Savigny.

On trouve cette espèce rare dans le golfe de *Pozzuoli*, tout près de *Miseno*.

EXPLICATION DES FIGURES.

Planche 11. Fig. 3. TEREBELLE DE MISÈNE (*Terebella misenensis* Nob.).

Fig. 3. L'animal, grossi à la loupe, avec ses tentacules *a*, *a*, et ses arbuscules branchiales *b*, *b*.

Fig. 3[a]. La bouche plus grossie et vue du côté inférieur, pour représenter mieux les faisceaux de tentacules et un des deux arbuscules de la première paire.

Fig. 3[b]. Un des ramuscules de l'arbuscule branchiale, vu au microscope à un grossissement de cent soixante fois en diamètre.

Fig. 3[c]. Une extrémité des tentacules, vue aussi au microscope au même grossissement.

§ V.

Siphostoma diplochaitos, Otto.

M. Otto a décrit et figuré d'une manière médiocre cette espèce, qu'il a trouvée aussi dans la mer de Naples, et a établi pour elle un genre particulier. Il en a examiné avec soin la structure interne; mais je crains qu'il se soit mépris sur les fonctions ou sur la véritable destination de quelques parties.

C'est pour cela que je crois utile de revenir ici sur l'anatomie et la physiologie de ce genre d'Annelides, et de donner une nouvelle description de cet animal, que le savant prussien voudrait rapporter avec les Sternaspis à la classe des Échinodermes.

Le *Siphostoma* (Pl. 12, fig. 1) a le corps fusiforme, et armé de deux séries de soies à chacun de ses côtés; deux faisceaux de mêmes soies, convergentes et presque entrecroisées, naissent de la partie antérieure de la tête, ainsi que deux cirrhes tentaculaires bien développées; enfin deux houppes de cinq branchies sont situées au-dessus de la bouche, et un suçoir garnit cette ouverture.

Le corps est enveloppé d'un épiderme coriace superposé à la peau interne, et, entre ces deux membranes, il y a un tissu vasculaire très délié, rempli d'un liquide transparent et peu épais, de sorte qu'il constitue avec les vaisseaux un parenchyme, assez semblable à du blanc d'œuf. Ce parenchyme est rempli de glandes conglobées, ayant leur pédoncule dans l'intérieur plus ou moins flexueux, parfois même contourné en spire, comme on le voit dans la figure 1[d], et comme on peut le vérifier au microscope.

En regardant la partie inférieure de cet Annelide, on aperçoit tout près de la tête une tache rouge brun foncé avec des points blancs, et bordée à droite et à gauche d'une autre tache rouge, laquelle s'étend un peu plus en arrière que la première. La couleur du reste du corps est gris cendré, avec des points blancs presque imperceptibles, et on n'aperçoit à l'extérieur aucune trace de viscères. La partie inférieure est plus transparente, de sorte que les anneaux sont plus distincts, et on y remarque très bien le vaisseau sanguin médian. Les anneaux sont au nombre de cinquante-deux. (1)

La bouche est garnie d'un suçoir (mais pas de deux, comme M. Otto l'a prétendu), qui, dans sa partie supérieure, est environné par les branchies, et qui est pourvu d'un tentacule de chaque côté. A côté de ces tentacules naissent deux autres appendices plus longs qui offrent, sur leur face antérieure, un sillon flexueux (Pl. 12, fig. 1[b]).

(1) M. Otto en compte quarante environ.

Parties internes. En ouvrant l'animal dans sa partie supérieure, on remarque d'abord une vessie (fig. 1[d]), qui constitue la tache plus foncée que nous venons de décrire. Au premier coup de bistouri, cette vessie est poussée au dehors en vertu de la force d'expansion du liquide qu'elle renferme, et de l'irritation occasionée par l'incision. Aussitôt après, cette vessie laisse apercevoir la partie vasculaire rouge, qui est au-dessous, et qui, en se renflant pour les mêmes causes, forme une espèce de hernie.

Dans la figure 1[d] de la planche 12, on voit cette hernie, dans laquelle on remarque une zône blanche *x, x*, qui est déterminée par l'amincissement des tuniques, lesquelles sont tout près de se déchirer. Dans la partie *f*, prise à l'état normal, on voit un vaisseau longitudinal rempli d'un liquide obscur. Pendant la vie de l'animal, les mouvemens de ces troncs vasculaires, ainsi que du réservoir veineux *v*, qui est au-dessus, produits par le flux alternatif du liquide, sont si marqués que les taches dont ils sont la cause changent de figure.

Du côté de l'œsophage, on trouve un organe *e, h*, qui me paraît être l'organe mâle ou testicule. Du même côté de l'œsophage, sont attachés deux viscères (Pl. 12, fig. 1[d]) qui pourraient bien être deux glandules salivaires, comme Otto les a considérés; mais les observations qui me sont propres me conduisent à une autre conclusion. Les ovaires sont distribués en plusieurs paquets le long du repli des intestins (fig. 1[c], *o, o*). Leur couleur est jaunâtre. Le cloaque est dans cet Annelide comme dans le Lophiocéphale, rempli toujours de limon et de sable.

Circulation. La circulation dans ce genre, comme il est aisé de s'en apercevoir par mes dessins, est au fond la même que celle que nous avons décrite dans le *Lophiocéphale*, avec la particularité cependant que le vaisseau dorsal, tout aussi bien que l'abdominal, a, dans les *Siphostomes*, un renflement beaucoup plus près de la tête, et qu'il est lui-même beaucoup plus grand. Pendant la vie de l'animal, les mouvemens du liquide qui y circule sont très évidens, et c'est à cause du flux et du reflux, qui s'y établit, qu'on remarque un changement très sensible de forme et d'extension dans les taches bleues et rouges qui sont à

ses côtés, et dont nous avons déjà parlé. C'est ici que nous devons observer que M. Otto se trompe, en supposant que ces deux vaisseaux étaient deux estomacs, l'un superposé à l'autre, selon ses expressions (1), et il crut voir leur origine dans deux ouvertures buccales, comme nous l'avons déjà noté. Il est inconcevable que cet auteur ait pu se persuader qu'il existait deux estomacs, dont l'un en forme de cœcum, qu'il considère comme une vessie suçant, et qu'il compare à celle de certains insectes. M. Otto se trompa même lorsqu'il regarda comme des intestins les vaisseaux spermatiques, dans lesquels cependant il constata l'existence d'une substance uniforme pulpeuse, brune, qui, en effet, les remplit.

On trouve cet Annelide dans les mois de janvier et février, dans le golfe de Naples; mais pas très souvent.

EXPLICATION DES FIGURES.

Planche 12. Fig. 1. Siphonostoma diplochactos.

Dans la figure 1, l'animal est représenté de grandeur naturelle et dans toute la plénitude de sa vie, dans l'eau même de la mer, et vu de sa partie supérieure.

Dans la figure 1_a, il est représenté du côté inférieur, où on peut bien voir le double canal de la circulation.

Dans la figure 1_b est représentée la bouche avec les faisceaux de soies, pour montrer leur distribution et les deux grands tentacules, qui sont de côté.

La figure 1^c représente le paquet des viscères, comme on le trouve, en ouvrant l'animal, après qu'il a été conservé dans l'esprit-de-vin : *a*, *b*. est l'œsophage, accompagné par les organes décrits ci-dessus; *e*, *e*. le testicule déchiré; *x*, *x*. la partie de l'artère tuméfiée; *z*. la première portion de l'intestin *i*, *i*, *i*, bordée par le tronc veineux; *o*, *o*. les ovaires; *r*, *r*. le grand cloaque, plein de sable et de vase.

Dans la figure 1^d a été représentée la partie interne de la région œsophagienne : *e*, *e* est l'œsophage, qui se prolonge dans l'intestin *i*, *i*, *i*, borné par les vaisseaux artériel et veineux, dont le premier va se dilater ensuite, constituant l'espèce d'oreillette *f*, *f*, de laquelle résulte la hernie *a*, dont nous avons parlé; *e* représente la vessie veineuse avec le vaisseau *d*, *d*, qui provient directement du tronc veineux abdominal *p*, *p*; — *g*, *h*. l'organe mâle.

(1) Uti duo in capite observata sunt oscula, sic quoque duo adsunt œsophagi, longitudine pollicari circiter..... Superior œsophagus ex osculo superiore, *uti credo*, suctorio et ex sulco proboscidis incipit, carnosus, per breve capitis spatium transiens, in ventre tenuior angustiorque altero percurrit, et plerùmque vacuus, interdùm tamen succo albicante, flavo imò brunneo repletus apparet; alter verò œsophagus ex ore majore inferioreque ortum ducens, in ventre quoque sub priore jacet, eumque quoad amplitudinem.

Fig. 1 *e*. Portion de l'intestin bordé par le tronc veineux.

La figure 1 *f* représente une coupe du parenchyme tégumentaire: *ab*, *ab*, sont les faisceaux des soies, embrassés dans leur origine par le repli de la peau, qui s'élève pour les accompagner jusqu'à *x*; — *c'*, *c''*, *c'* est l'épiderme un peu replié en arc.

La figure 1 *g* représente un de ces faisceaux de soies, plus grossi, pour montrer les dilatations de leurs extrémités en forme de cuillère.

Les figures 1 *h* et 1 *i* sont deux des glandes logées dans le parenchyme cutané, qui varient en grandeur et en figure.

§ VI.

Genre Lophiocephala.

J'aurais placé l'Annelide qui sert de type à ce nouveau genre parmi les *Trophonies*, si je n'en avais pas été empêché par des caractères très importans. En effet, MM. Audouin et Milne Edwards donnent à leur genre *Trophonia* deux faisceaux de soies courtes pour chaque anneau, tandis qu'il n'y en a qu'un dans le *Lophocéphale*. Dans les deux premiers anneaux seulement, il y en a quatre très longs, qui correspondent à ceux qui environnent la bouche dans le genre *Trophonia*. Les branchies, en outre, qui environnent la bouche, en y constituant une espèce de pinceau, ne rentrent jamais dans la cavité abdominale, pour s'y cacher totalement ou en partie, mais demeurent, au contraire, à l'extérieur. La tête enfin est constamment prolongée en une espèce de col rétractile, sans que cependant elle se cache en entier.

Le corps (Pl. 12, fig. 2) est composé de soixante-quatre anneaux, très peu distincts dans la moitié antérieure, où on en compte vingt. Dans la partie postérieure au contraire, les anneaux sont très visibles, parce que, cette partie étant fort extensible, on les voit très nettement lorsqu'elle est contractée. Tous les anneaux, excepté les deux premiers, sont pourvus d'un faisceau de soies de chaque côté. Les soies des anneaux antérieurs sont très courtes, de sorte que, dans le troisième, on les aperçoit à peine au-dehors. Elles augmentent successivement en longueur, et, dans les cinquième et sixième anneaux, on commence à en voir deux et ensuite trois.

Les deux premiers anneaux antérieurs portent chacun quatre faisceaux composés de trois soies très longues, qui vont jusqu'à surpasser d'une ligne le pinceau des branchies, lors même que celui-ci est complètement allongé. Ces faisceaux sont disposés, de telle sorte que la première paire supérieure du deuxième anneau se rapproche de celle du premier anneau, et que les deux faisceaux latéraux se rapprochent, de chaque côté, du couple latéral des faisceaux du premier anneau. Ces faisceaux du premier anneau étant situés à distances presque égales, il en résulte que les soies du deuxième anneau en recouvrent la partie supérieure plus que l'inférieure. Les soies de ces huit faisceaux brillent d'un beau jaune d'or. Lorsqu'on les observe au microscope, on les voit constituées par plusieurs couches en forme de cônes, emboîtés l'un dans l'autre, et marqués transversalement par des lignes plus opaques, qui indiquent leur accroissement progressif (Pl. 12, fig. 2e). Ces soies, comme celles de tous les autres anneaux sont très simples et aiguës.

La surface du corps est brune et offre une apparence chagrinée, qui doit être attribuée à une multitude de tubercules cylindriques, inégalement soulevés et si petits, qu'il est impossible de les apercevoir à une loupe même très forte. Au microscope, on voit qu'ils sont vasculaires et présentent dans le centre un trou par lequel transsude le mucus, qui constitue autour du corps une espèce d'enveloppe. Je ferai remarquer que dans ce mucus, se produisent des papillaires et des diastomes, qui avec leur pédoncule s'attachent aux soies, comme on peut les voir dans mes préparations. L'enveloppe générale du corps est opaque et de couleur terreuse. Malgré cela, on aperçoit le vaisseau dorsal et quelque peu encore le chemin parcouru par le fluide qui s'y trouve contenu. Les branchies qui environnent la bouche, comme nous l'avons déjà dit, vont se distribuer sur une ligne transversale et spirale qui se replie à l'extrémité de l'un et de l'autre côté. Entre ce double repli, se retrouvent deux grands tentacules d'une couleur noir-violet. Ils sont garnis sur la face inférieure, d'une frange de papilles blanches rangées en zig-zag, comme on les voit dans la figure 2[f] de la

planche 12. La longueur de ces tentacules égale celle des branchies. Au-dessus de celles-ci, et en particulier de leur base, naissent trois antennes très courtes, cylindriques, blanches et extensibles, telles qu'on les voit dans *a*, *a*, *e* de la figure 2ᵃ. Dans la partie inférieure de ces mêmes branchies, on trouve l'ouverture de la bouche, de laquelle le suçoir *c* sort comme une trompe.

Parties intérieures. — Lorsqu'on ouvre l'animal dans toute sa longueur, on voit d'abord dans la partie dorsale l'œsophage, qui est tuméfié par le renversement au-dedans des organes respiratoires environnant la bouche, si l'animal a été conservé dans l'esprit-de-vin; mais, si on dissèque l'animal frais, on trouvera au contraire cet œsophage long et grêle, tel qu'il est représenté dans *e*, *e* des figures 2ᵃ et 2ᵇ. Il se continue dans le ventricule *u*, *u*, qui est aussi long et étroit, et qui se prolonge en un intestin peu flexueux et terminé en un ample cloaque qui remplit toute la partie postérieure de l'abdomen de l'animal, et particulièrement celle qui est comprise entre le vingtième anneau et l'extrémité de la queue. Ce cloaque est toujours rempli de terre limoneuse et de sable, comme on les trouve ordinairement dans les Lombrics de terre, dans les Siphoncles, dans les Syphostomes, etc. Dans la partie supérieure de l'œsophage, et le long du ventricule, on remarque un vaisseau sanguin, très fin d'abord, se dilatant ensuite et se rétrécissant de nouveau en parvenant à la moitié du foie où il se ramifie entre ce viscère et l'estomac. C'est de ce point, correspondant au sixième anneau du corps, que se prolonge un des rameaux principaux, chargé de distribuer des petits vaisseaux au rectum, à l'ovaire, au testicule. Ces organes, côtoyant toujours ce vaisseau primaire, vont se joindre à l'extrémité postérieure du ventricule, où ils reçoivent deux veines qui viennent de la partie postérieure. Le vaisseau dont nous venons de parler est très visible lorsque l'animal jouit pleinement de la vie, parce que, à cause de la contraction de tous les viscères, le sang l'envahit tout entier, de manière qu'on voit injecté tout le réticule vasculaire de la membrane qui le constitue. Ce vaisseau se répand sur le foie, dans lequel il paraît se perdre. La figure 2ᶜ

f, f, indique ce vaisseau légèrement grossi, mais il n'a pas une forme constante, comme il est aisé de le concevoir. Dans la partie supérieure de l'œsophage, on observe aussi l'autre vaisseau sanguin *m, n*, fig. 2[a], qui paraît avoir son point de départ dans le foie, mais qui, avant d'en sortir, reçoit un rameau de l'ovaire et un autre du rectum. Le sang qui y circule est vert. A quelque distance de l'œsophage, commencent à paraître l'oviducte et l'organe mâle, qui sont attachés à ce même vaisseau. Ces organes, qui sont très grêles dans plusieurs individus, tel que celui qui est figuré dans le dessin cité, sont au contraire tuméfiés dans d'autres individus dans lesquels les œufs ont commencé à se développer comme celui qui est représenté dans la figure 2[a], dans laquelle *o, o* sont les ovaires, et *m* les organes mâles. Les œufs sont si bien développés, qu'il m'a été possible de les séparer et de les observer au microscope. L'enveloppe cutanée, observée à l'aide du même instrument, laisse voir les vaisseaux transversaux, fig. 2[d], qui aboutissent dans le vaisseau dorsal 2, 2, tel que nous l'avons figuré dans le dessin.

Circulation. — Par tout ce que nous avons dit sur la structure de cet Annelide, il est aisé de concevoir que la circulation y est très modifiée et très différente de celle que M. Milne Edwards a reconnue dans plusieurs genres de la même classe. Cette circulation se rapproche en outre de celle des Holothuries et des Siphoncules. Le vaisseau abdominal, ou veineux, ne s'étend pas le long du corps, et n'adhère pas à ses parois ; mais il est libre, naît de la partie inférieure de l'œsophage, grandit en se portant en arrière, s'attache aux parois de l'estomac, ensuite se rétrécit encore une fois, et va se ramifier sur les viscères gastriques, aussi bien que sur les parois des enveloppes du corps ; ce qui veut dire que les vaisseaux de toutes les parties du corps vont se réunir dans ces endroits pour se jeter dans les branchies. Le sang ici élaboré revient par le vaisseau dorsal ou artériel, qui joue le rôle de cœur, et duquel il se répand dans le centre des viscères gastriques où il se ramifie comme dans le cas précédent. Ces ramifications ayant lieu seulement dans les derniers anneaux abdominaux, il en résulte que tous les autres points sont dépourvus de communication avec les

enveloppes extérieures, si on en excepte toutefois les communications qui s'établissent aux extrémités, près de l'anus et au pourtour de la bouche. Dans la partie inférieure de l'appareil dermique, il y a deux vaisseaux chargés du transport du sang dans la couche musculaire qui le constitue. Chaque couple de faisceaux musculaires longitudinaux a dans son milieu un faisceau secondaire qui subit une espèce d'étranglement dans le passage de l'un à l'autre. Le sang éprouve dans ces endroits une sorte de retard, et ensuite il est attiré énergiquement dans la partie qui succède, de sorte qu'il paraît que, dans cet endroit, les vaisseaux mêmes jouent le rôle d'oreillettes, chargées d'aider à pousser le sang dans les canaux de la circulation.

Cette espèce, que je dédie à M. Milne Edwards, se trouve en hiver dans le golfe de Naples, mais est assez rare.

EXPLICATION DES FIGURES.

Planche 12. Fig. 2. Lophocephala Edwardsii.

La figure 2 représente l'animal dans son état naturel et légèrement grossi : la ligne ponctuée indique l'allongement que peut atteindre sa partie caudale.

La figure 2^a représente l'ensemble des viscères de cet animal, après l'avoir plongé dans l'esprit-de-vin. Les détails de ce dessin ont été expliqués dans la description de l'animal.

La figure 2^b indique un de ces animaux qui avait été déjà blessé, et dont les organes étaient par conséquent atrophiés : *a*, *a*, représentent une des séries de ganglions nerveux, et la figure 2^c trois de ces ganglions grossis.

La figure 2^d est une partie du derme, dans laquelle sont représentés le vaisseau longitudinal 2 et les transversaux.

La figure 2^e est une des soies observées au microscope.

La figure 2^f est une partie des cirrhes tentaculaires, vue aussi au microscope.

La figure 2^a représente en grand tous les viscères qui ont été décrits pour les faire mieux connaître.

Fig. 2^g et 2^h, les œufs observés au microscope.

La figure 2^h est une partie de l'enveloppe avec ses tubercules *a*, *a*, *a*.

RAPPORT *fait à l'Académie des Sciences sur un mémoire de M.* DUVAL-JOUVE, *relatif aux Bélemnites des terrains crétacés inférieurs des environs de Castellane,*

Par M. MILNE EDWARDS. (1)

Les Bélemnites, qui à l'état fossile abondent dans les terrains secondaires, et qui doivent leur nom à une ressemblance grossière avec un dard ou une flèche, ont depuis long-temps fixé l'attention des naturalistes : les commentateurs ont cru les reconnaître dans le *Lyncurium* décrit par Théophraste, ou dans le *Dactylus idæus* de Pline ; et quoi qu'il en soit de ces indications obscures, on peut avec certitude faire remonter jusqu'à Agricola les observations dont ces corps ont été l'objet. La liste des auteurs qui, depuis la première moitié du quinzième siècle jusqu'à nos jours, en ont traité successivement, est des plus longues ; cependant c'est dans ces derniers temps seulement qu'on a été fixé sur la nature et sur l'origine de ces débris d'animaux qui n'existent plus, et, pour faire cesser toute incertitude à cet égard, il a fallu non-seulement les recherches approfondies de plusieurs zoologistes sur leur structure intérieure, mais encore la découverte d'une Bélemnite épanouie à son extrémité antérieure comme un os de Sèche, et renfermant encore dans l'espèce de loge ainsi formée un sac à encre semblable à ceux des Céphalopodes de nos mers. Ce fait, que M. Agassiz a constaté sur deux fossiles recueillis par une dame de Lyme-Regis, prouve en effet que les Bélemnites ne sont pas des baguettes d'Oursins ou des appendices cutanés de quelque autre Échinoderme, comme l'avait soupçonné Klein il y a plus d'un siècle, et comme le voulait encore, il y a peu d'années, M. Raspail, mais bien des coquilles intérieures provenant d'un Mollusque dont l'organisation devait offrir beaucoup d'analogie avec celle des Calmars de l'époque actuelle, résultat qui, du reste, ne pouvait

(1) Le travail de M. Duval s'imprime, et paraîtra sous peu de jours chez l'éditeur des Annales.

être mis sérieusement en doute par quiconque aurait su apprécier à leur juste valeur les recherches publiées sur ce sujet par Miller, par notre savant confrère M. de Blainville, et par Voltz, observateur aussi exact que laborieux, dont nous déplorons la mort récente. La nature des Bélemnites n'était donc plus un problème à résoudre ; mais l'étude des différences que ces fossiles offrent entre eux était encore peu avancée, et il régnait beaucoup d'incertitude relativement à la distinction des espèces, question intéressante pour le zoologiste, mais importante surtout aux géologues, qui peuvent demander à ces débris des caractères propres à fixer la date des dépôts dans lesquels on les trouve enfouis. Pour éclairer cette partie de l'histoire des Bélemnites, il ne suffisait pas de comparer et de décrire les variations qui se remarquent dans leur configuration extérieure; il fallait examiner avec soin les modifications de structure intérieure que ces fossiles présentent, constater les différences déterminées par l'âge des animaux auxquels ils avaient appartenu, et chercher à connaître les limites des variations dont les individus d'une même espèce sont susceptibles par suite des circonstances dans lesquelles ils ont vécu et des accidens auxquels ils ont pu être exposés. Plusieurs naturalistes ont recueilli à ce sujet des observations plus ou moins précises : M. de Blainville, M. Voltz, et M. d'Orbigny, par exemple ; mais le petit nombre d'échantillons dont ces savans ont pu en général disposer, ne leur a pas permis de pousser ces recherches aussi loin qu'ils l'auraient fait bien certainement, si les matériaux n'avaient manqué à leurs travaux. L'auteur du Mémoire dont l'examen nous a été renvoyé par l'Académie, s'est trouvé dans des circonstances plus favorables, et, sachant profiter avec habileté des richesses paléontologiques que ses montagnes lui fournissaient avec profusion, il a pu ajouter aux faits déjà acquis à la science des faits nouveaux, et résoudre d'une manière nette une partie importante des questions restées jusqu'alors sans réponses précises. Les environs de Grasse, où M. Duval se trouve fixé en qualité de professeur de philosophie, sont en effet une des localités où les Bélemnites se rencontrent en plus grande abondance, et depuis dix ans que cet observateur s'est appliqué

à l'étude de ces corps, il n'a cessé d'explorer les diverses couches des terrains crétacés inférieurs dans lesquels on les trouve, tant dans la partie nord-ouest du département du Var que dans la partie voisine des Basses-Alpes, auprès de Castellane. M. Émeric, qui habite la même contrée, et qui se livre aussi, avec une grande activité, aux recherches paléontologiques, lui en a fourni une collection précieuse, et notre auteur est parvenu de la sorte à pouvoir disposer de plus de dix mille individus. Il lui a donc été facile de suivre pas à pas les changemens introduits par la croissance dans la forme et la structure de ces coquilles curieuses, de multiplier autant qu'il le désirait les coupes destinées à montrer la disposition de leurs parties constituantes, et d'apprécier la valeur des variations que l'on y remarque. Nous ne pourrions, sans abuser des momens de l'Académie, suivre pas à pas M. Duval dans l'exposé qu'il donne des résultats auxquels il est ainsi parvenu ; mais, pour mettre en lumière les traits les plus saillans de son travail, il nous suffira d'indiquer quelques-uns des faits constatés par cet observateur.

Les naturalistes qui ont traité des Bélemnites ne sont pas d'accord sur le degré d'importance qu'il faut attacher aux différences de forme offertes par ces fossiles, et, pour montrer jusqu'à quel point cette divergence d'opinion a été poussée, nous nous contenterons de rappeler que trente-trois des espèces décrites par M. Raspail sont rapportées par M. d'Orbigny à une seule et même espèce, le *Belemnites dilatatus* de M. de Blainville. Cela tient à ce que le premier de ces auteurs a considéré toutes les variations de forme extérieure comme étant caractéristiques d'espèces distinctes, tandis que M. d'Orbigny a regardé ces variations comme étant pour la plupart dépendantes des changemens que l'âge de l'animal amène dans la configuration de sa coquille. Cette dernière opinion avait pour elle des argumens puissans, mais sa justesse n'était pas démontrée, et on ne possédait pas de règle sûre pour distinguer entre elles les particularités spécifiques et les différences individuelles dues à la marche de la croissance. Or, cette règle a été nettement formulée par M. Duval, et, dans la plupart des cas, ne permet plus d'incertitude.

En effet, les Bélemnites se composent de deux parties principales, savoir : une *alvéole* conique, sorte de godet cloisonné, ouverte en avant, et une espèce de gaîne recouvrant cette alvéole, et se prolongeant plus ou moins loin postérieurement, de façon à constituer un *rostre* dirigé en arrière. L'alvéole s'accroît par la formation de nouvelles chambres placées en avant de celles déjà existantes, et sécrétées par un organe logé dans son intérieur ; le rostre, au contraire, grandit, à peu-près de la même manière que la tige d'une plante exogène : par le dépôt successif de couches appliquées extérieurement sur les couches plus anciennes et produites bien probablement par l'action d'une partie qui, à son tour, recouvrait toute cette portion de la coquille. Ces couches superposées sont en général bien distinctes entre elles, et, par conséquent, en pratiquant sur la Bélemnite des coupes convenables, il devient facile de reconnaître chez un individu adulte la forme qu'il devait avoir après le dépôt de chacune de ces lames, c'est-à-dire aux diverses périodes de son accroissement. On voit ainsi que, dans certaines espèces, la forme générale reste à-peu-près constante, malgré l'augmentation de volume, parce que chaque couche nouvelle recouvre le rostre tout entier et offre partout la même épaisseur, tandis que dans d'autres espèces ces couches ne se déposent que sur une partie de la longueur du rostre et varient entre elles sous le rapport de leur épaisseur dans les diverses parties de leur étendue, d'où résultent des variations plus ou moins considérables dans la forme extérieure de la coquille, à mesure que l'animal vieillit. Or, cette remarque si simple permet d'apprécier l'influence des progrès de la croissance sur la configuration de ces corps fossiles, et fournit une règle certaine pour la distinction des particularités de formes inhérentes à l'espèce et des variations dépendantes de l'âge des individus ; car chaque espèce porte avec elle l'indication des formes par lesquelles elle a passé, et offre ainsi des points de comparaison pour la détermination des individus d'un âge moins avancé. C'est de la sorte que M. Duval a pu se convaincre que les *B. linearis*, *elegans* et *augustus* de M. Raspail sont de jeunes individus du *Belemnites dilatatus* de M. de Blainville ; que le *B.*

complanatus et le *B. spathulatus* de M. Raspail sont des individus de la même espèce un peu plus avancés en âge; et que les *B. sinuatus*, *ellipsioides* et *emarginatus* de ce dernier auteur appartiennent également à cette même espèce, tandis que le *Belemnites Emerici*, facile à confondre avec le *B. dilatatus* adulte, et considéré comme une variété de cette espèce par M. d'Orbigny, s'en distingue par sa conformation dans le jeune âge.

L'étude attentive de la structure intérieure des Bélemnites a conduit M. Duval à un autre résultat plus inattendu et non moins intéressant, car elle lui a fait voir comment la forme extérieure de ces corps pouvait être modifiée d'une multitude de manières plus ou moins bizarres, par suite de la fracture de la portion terminale du rostre et des moyens de consolidation employés par la nature pour réparer ces lésions. Il s'est assuré qu'à la suite d'une fracture semblable, le dépôt des couches concentriques du rostre pouvait continuer à s'effectuer, soit après la chute du fragment postérieur, soit autour de ce même fragment plus ou moins dévié de sa position normale, et que, dans tous ces cas, la coquille avait éprouvé des déformations plus ou moins considérables. Rien n'est plus commun que de rencontrer, dans les terrains crétacés des Basses-Alpes, des Bélemnites dont la forme est irrégulière et dont l'aspect est bizarre, telles que le *B. triqueter*, le *B. mitra*, le *B. mitræformis*, le *B. difformis* de M. Raspail; or, une section longitudinale montre toujours que ces individus difformes ont éprouvé des fractures dont les traces sont faciles à constater, et que la déformation qu'ils offrent correspond précisément au siège de cette lésion mécanique. Il est par conséquent évident que l'existence de pareilles irrégularités de forme ne peut constituer un caractère spécifique, et c'est en arguant de ce fait que M. Duval prouve, par exemple, que les quatre prétendues espèces citées ci-dessus ont été rapportées avec raison par M. d'Orbigny à l'espèce désignée préalablement sous le nom de *B. dilatatus* par M. de Blainville.

Un troisième fait, consigné dans le Mémoire de M. Duval, et assez important pour que nous ne puissions omettre d'en

parler ici, est relatif à la position du siphon dont la portion concamérée des Bélemnites est traversée. Dans toutes les espèces connues jusqu'alors, ce canal se trouve sur la ligne médiane, près de la face ventrale de la coquille ; M. Duval a reconnu ce caractère dans toutes les Bélemnites cylindriques soumises à son examen, mais il a constaté que dans toutes les Bélemnites comprimées qui se rencontrent en si grande abondance dans les terrains crétacés des Basses-Alpes, le siphon est situé du côté opposé, c'est-à-dire contigu à la paroi dorsale de l'alvéole. Cette particularité n'avait pas encore été signalée, que je le sache, et fournit à notre auteur une base pour la classification de ces fossiles, qu'il divise en trois familles : les Biparties, les Notosiphites et les Gastrosiphites.

M. Duval ne se borne pas à ces observations générales ; il figure et décrit avec un soin minutieux les seize espèces de Bélemnites dont il admet l'existence dans les terrains crétacés des Basses-Alpes, et présente des considérations intéressantes sur la distribution géologique de ces fossiles, sujet qui avait déjà été traité par M. d'Orbigny. Enfin nous ajouterons encore que M. Duval donne à l'appui de cette partie de son travail, une description géologique des formations crétacées inférieures des environs de Castellane, et distingue dans les terrains néocomiens de cette contrée deux étages, dont le supérieur seulement renferme des Bélemnites.

M. Duval a soumis à notre examen un nombre considérable de pièces propres à la démonstration des faits zoologiques dont nous avons eu l'honneur de rendre compte, et les observations de ce naturaliste nous ont paru exactes et intéressantes ; son travail contribuera beaucoup à l'avancement de nos connaissances relatives aux Bélemnites, et nous semble, à tous égards, digne d'approbation. Nous proposerons donc à l'Académie de remercier M. Duval de sa communication, et de l'encourager à étudier, dans le même esprit, les autres fossiles qui se rencontrent aux alentours de la ville où le retiennent ses fonctions universitaires.

Sur *la disposition du système nerveux chez les Echinides et les Holothuries, considérés en général,*

Par le Dr A. Krohn. (1)

Si, dans un sujet obscur et à peine éclairé par l'observation, des conjectures remplies de pénétration et de vues profondes sur les lois qui régissent la nature dans la disposition du système général d'organisation animale, méritent des louanges, cette gloire doit appartenir à notre célèbre contemporain le professeur Tiedemann, pour les idées qu'il a émises sur la disposition du système nerveux chez les Oursins et chez les Holothuries. Les conjectures de ce grand physiologiste s'accordent tellement avec les résultats des observations que je vais exposer, que je n'ai pas pu m'empêcher de rappeler au souvenir de ceux qui l'ont lu, l'admirable Mémoire couronné de Tiedemann (*Anatomie der Röhrenholothurie d. pomeranzenfarb. Seesterns und des Stein-Seeigels.* Landsh. 1816).

Pour les Holothuries, il a paru à Tiedemann que la partie centrale du système nerveux existait à l'intérieur de l'anneau calcaire, autour de l'origine de l'estomac, peut-être sous forme d'un anneau grêle d'où sortiraient des nerfs pour les tentacules et pour les muscles longitudinaux et transversaux. En ce qui regarde les Oursins (*Ouvr. cité*, p. 89), Tiedemann regarde également comme probable l'existence d'un collier nerveux, donnant naissance à des branches destinées aux muscles de l'appareil masticateur; plus loin, cinq canaux se rendraient aux canaux des suçoirs; enfin, des rameaux plus petits se distribueraient aux divisions latérales de ces mêmes canaux et aux pédicelles. Le lecteur verra lui-même jusqu'à quel point ces opinions de Tiedemann s'accordent avec l'expérience. Je commence par les Oursins; je m'occuperai ensuite des Spatangues, et je terminerai par les Holothuries.

(1) *Uber die Anordnung des nervensystems der Echiniden und Holothurien in Allgemeinen,* von D. C. A. Krohn — *Archiv. fur Anat. und Physiols*, von J. Muller, n. 1, 1841.

I. *Système nerveux des Oursins.*

Qu'on me permette d'abord une digression dans laquelle j'exposerai avec soin la disposition des parties qui se trouvent dans le voisinage de la bouche ; car, à moins de connaître cette disposition, on ne peut juger convenablement de la place qu'occupe la partie centrale du système nerveux. La bouche de l'Oursin conduit dans une cavité élargie, située au-devant du pharynx, entourant les extrémités des parties les plus volumineuses de l'appareil masticateur, les pyramides, de façon que ces dernières, avec leurs cinq dents fortement attachées, sont libres et font saillie dans la cavité du pharynx. Sur le fond ou plancher de ce dernier, qu'on pourrait appeler avec plus d'exactitude la cavité buccale, s'élèvent cinq éminences molles, en forme de mamelon, excroissances déjà connues d'Aristote, et qui sont toutes implantées dans l'intervalle de deux dents voisines, formant ensemble une couronne qui entoure l'entrée de l'œsophage. Ces mamelons ne sont autre chose que les prolongemens des arêtes que forment entre elles les parois de l'œsophage (dont la forme est pentagonale), et qui s'étendent, en se renforçant, dans la cavité centrale de l'appareil masticateur. Un intervalle compris entre les dents et la paroi de la cavité buccale, conduit à cinq petits culs-de-sac pratiqués dans le plancher de ces parois et alternant avec les mamelons dont il vient d'être question. On aperçoit ces culs-de-sac après avoir enlevé les faisceaux musculaires transversaux qui se trouvent placés entre les pyramides, et, après avoir étendu ces dernières, ils paraissent, à l'extérieur, comme des éminences ou des bosselures arrondies, groupées à l'origine de l'œsophage. L'appareil masticateur se repose sur la membrane qui ferme l'ouverture inférieure de la coquille, et y est fortement attaché par le moyen de cinq bandelettes. Ces bandelettes, qui lient ensemble les extrémités des pyramides, deux à deux, ne doivent pas être perdues de vue, car, comme on le verra par la suite, c'est sur elles que rampent les troncs nerveux.

La portion centrale du système nerveux a la forme d'un pen-

tagone, entourant l'origine de l'œsophage, éloignée seulement de quelques lignes de l'anneau buccal, postérieur. Elle repose sur le fond de la cavité buccale, entre les culs-de-sac de cette dernière et les pointes des pyramides. Elle est maintenue dans cette position par dix vaisseaux transversaux déliés, qui naissent deux à deux de chaque cul-de-sac, à travers lesquels ils passent en convergeant et se dirigeant vers les parois réfléchies du canal central de la mastication pour s'attacher à la surface latérale des deux pyramides voisines. Cette partie centrale du système nerveux échappe d'abord à l'œil dans plusieurs espèces, comme dans l'*Echinus subglobiformis* Blainv. (*E. edulis*, Delle Chiaje), et chez un grand nombre d'individus de l'*Echinus lividus* (*E. saxatilis* Delle Chiaje), parce que sa couleur violette se confond facilement avec celle de l'œsophage. Dans d'autres espèces, comme dans l'*Echinus æquituberculatus* (*E. neapolitanus* D. Ch.), et en particulier dans l'élégant et petit *E. miliaris* (la Châtaigne de mer de Fischer), elle est déjà plus reconnaissable. Au contraire, chez l'*Echinus cidaris* D. Ch., elle montre encore la teinte de l'œsophage, une couleur d'un vert foncé, sale. La manière la plus convenable de la mettre à nu, consiste à enlever d'abord tous les muscles de l'appareil masticateur; puis, après avoir détaché la portion basilaire semi-circulaire et rectangulaire de l'appareil masticateur, on commence l'opération urgente de nettoyer les intervalles des pyramides de toutes les fibres musculaires. Cependant on abrège cette opération, et on la rend beaucoup plus facile, si on coupe en travers, en évitant toute violence, les pyramides aussi près que possible de leur pointe.

Maintenant c'est par la rencontre deux à deux des prolongemens en forme d'arc de l'anneau nerveux, que se forment les cinq troncs qui marchent dans les intervalles des pyramides. Ici chaque tronc rampe sur la bandelette qui réunit ces pyramides deux à deux, sort de l'intervalle qui les sépare et s'étend sur la surface interne de la membrane qui ferme l'ouverture inférieure de la coquille, dans la direction de l'arc osseux correspondant (1). Le tronc

(1) On sait qu'il y a cinq de ces arcs qui sont des apophyses de la coquille, et qui s'étendent

se dirige sous l'arc, vers la paroi interne de la coquille, et marche le long de la ligne mitoyenne, tortueuse et en zigzag, mais ayant peu de saillie qui résulte de la réunion de chacune des cinq divisions ambulacrales de la coquille, jusqu'à ce qu'il arrive au petit disque situé tout auprès de l'anus. A leur origine, les troncs sont tant soit peu plus gros que dans le cours de leur trajet sur la membrane de l'ouverture de la coquille, mais sans offrir de renflement (1). Après leur trajet sous les arcs, ils deviennent graduellement plus gros et plus aplatis, jusqu'au point où la coquille a acquis sa circonférence la plus considérable, et, à compter de ce point, ils diminuent graduellement de grosseur. Chaque tronc est divisé en deux moitiés latérales par un sillon. Ces sillons sont plus visibles avant que les nerfs atteignent les arcs derrière lesquels ils se réfléchissent, car, plus tard, on n'en aperçoit que des traces sous la forme d'une ligne médiane claire; quelquefois même cette ligne n'est pas saisissable. Les troncs, aussi bien que l'anneau nerveux, sont colorés presque toujours jusqu'aux arcs; mais dans le reste de leur trajet, si on excepte les très gros individus des *Echinus subglobiformis*, ils sont incolores; lorsqu'ils sont frais, ils sont semi-transparens et mous; mais après avoir été plongés dans l'esprit-de-vin, ils sont opaques et durs. La couleur du tronc, aussi bien que celle de l'anneau, dépend de corpuscules parsemés en plus ou moins d'abondance dans la substance nerveuse, et la teinte plus ou moins foncée est en rapport avec la quantité plus ou moins considérable de cette même matière.

A la surface interne de la cavité de la coquille, le trajet des troncs correspond à celui du vaisseau principal des tentacules ou suçoirs (canaux de Tiedeman). On peut les isoler très facilement après avoir coupé les branches latérales de communication avec les parties qu'on appelle les *vésicules des pédicelles* ou *suçoirs*. (2)

du bord de l'ouverture inférieure du corps, en dedans, jusque dans la cavité du corps, et servent à l'insertion de la plupart des muscles masticateurs.

(1) C'est de même chez les Astéries. Je ne puis convenir de la justesse des vues qu'on a émises nouvellement (voyez Wagner's, *Verg. Anatom.* page 372) que, chez les étoiles de mer, les nerfs offrent des nœuds à leur origine. La préparation faite par Tiedeman, et qui est conservée à Heidelberg, n'offre rien d'analogue.

(2) Je saisis cette occasion pour exposer mes idées sur la structure des *vésicules des pédicelles*

Chez l'*Echinus cidaris*, la séparation de ces deux parties est telle, qu'une incrustation calcaire épaisse formée par le réseau remarquable et bien connu qui sécrète la partie fondamentale dure, de tous les Échinodermes, les sépare l'un de l'autre. Les rameaux vasculaires sont toujours moins larges que les rameaux nerveux, qui paraissent, pour cette raison, s'avancer sur eux, et tendent à les couvrir.

De chaque côté du tronc nerveux, s'en séparent un grand nombre de branches qui, prenant une direction transverse, accompagnent les rameaux des vaisseaux principaux correspondans dans leur trajet vers les feuillets à réseau vasculaire abondant. Les branches d'un côté alternent, à leur origine, avec celles du côté opposé; rapport qu'offrent également les branches vasculaires, dans toutes les espèces que j'ai examinées. Cette circonstance a déjà été entrevue par Delle Chiaje (*ouv. cit.* pag. 337). La branche nerveuse, s'approchant la dernière, longe la base des feuillets à réseau

(Fussblaschen). Monro, comme je vois par l'écrit de Tiedemann (*ouvrage cité*, page 83), en avait déjà connu le véritable caractère. En effet, ces plicatures ou feuilles, comme Monro les avait désignées non sans raison, possèdent un réseau vasculaire à mailles très serrées. Un vaisseau plus volumineux entoure leur bord, reçoit une partie des vaisseaux du réseau, et se met de l'autre côté en communication avec les vaisseaux latéraux du vaisseau principal correspondant. La base de chaque feuillet, dirigée vers les parois de la coquille, reçoit des vaisseaux de cette paroi deux rameaux, qui, par l'ouverture ambulacraire correspondante, pénètrent dans un pédicelle ou suçoir. Il en résulte de véritables vésicules, creuses, ovales comme Delle Chiaje a fait voir (*Memor. su. la Notom. degli anim. senza vertebre*, volume II, page 338). Quatre ou cinq paires de ces organes se trouvent placées sur la membrane qui revêt l'ouverture inférieure de la coquille. La première, celle qui se trouve le plus près des organes de l'appareil masticateur, est un peu éloignée des autres et plus volumineuse. Chaque paire communique avec un pédicelle ou suçoir court et épais, qui, deux à deux, sont disposées en rangées à peu de distance de la bouche. Pendant que les rameaux latéraux des vaisseaux principaux se divergent horizontalement vers les autres paires de vésicules, comme vers les feuillets à réseau vasculaire abondant, la première paire en reçoit un vaisseau plus considérable au dessus de l'origine du tronc nerveux et qui s'étend vis-à-vis de l'organe masticateur, en se divisant en deux branches divergentes. Chaque branche s'abouche, en passant par la bandelette qui réunit les pyramides deux à deux, à une des vésicules, les plus volumineuses qui s'y trouvent. Si on est disposé, sans plus ample informé, à attribuer une véritable respiration aux oursins, les feuillets, riches en réseau vasculaire, seraient les plus propres à remplir cette fonction. Chez les *Spatangus*, ils sont, en outre, plissés en travers, et leur forme extérieure n'est pas sans ressemblance à celle de branchies, quoique chaque vaisseau principal dans la plus grande partie de son trajet en avant correspond par des rameaux latéraux avec de véritables vésicules (voyez Delle Chiaje's, loc. cit. tab. XXVI, fig. 8).

vasculaire, et accompagne les rameaux vasculaires du tronc déjà accollés à ces feuillets, à travers l'ouverture ambulacrale jusque dans le pédicelle correspondant. Les filets nerveux s'étendent dans les parois de ce dernier jusqu'au disque du suçoir. De la même manière, les trois ou quatre branches nerveuses qui, avant la division du tronc, marchent sous les arcs en compagnie de vaisseaux des parois, se distribuent aux petites vésicules déjà mentionnées.

Les branches nerveuses des suçoirs disposés en paires autour de la bouche, se dispersent en suivant le cours des vaisseaux, se divisant sous un angle aigu, et conservant, chez la plupart des Échinides, la couleur de leurs troncs.

La longueur des ramifications nerveuses est en rapport direct avec la grandeur des feuillets à réseau vasculaire; le même rapport existe pour le développement des vaisseaux latéraux, qui augmentent et diminuent dans la même proportion que les feuillets. L'extrémité du tronc nerveux devenue ténue et accompagnée constamment par un ramuscule vasculaire, se plonge enfin dans une des cinq dépressions qui se trouvent aux plaques qui avoisinent l'anus et qui alternent avec les ouvertures qui conduisent aux oviductes; ces troncs nerveux échappent alors à l'observation. Delle Chiaje avait déjà exposé cette manière de terminaison pour les branches vasculaires (*ouvr. cité*, p. 335).

Il résulte de ces recherches, que les organes de locomotion et du toucher, et principalement les suçoirs, sont pourvus de nerfs; sans doute il s'en distribue aussi des ramuscules aux muscles masticateurs, comme Tiedemann l'avait déjà présumé, aussi bien qu'aux faisceaux charnus qui meuvent les épines. Mais ici les connaissances nécessaires nous manquent : je souhaite que cette lacune soit comblée par des recherches ultérieures. (1)

(1) Pour éloigner l'apparence de m'approprier le bien d'autrui, je dois à M. Vanbeneden et à moi-même de dire qu'après que mes recherches sur le système nerveux des échinodermes avaient été terminées et communiquées à M. Delle Chiaje, j'appris de ce savant que M. Vanbeneden avait découvert des traces d'un système nerveux chez les Oursins, dont une notification avait été faite à l'Institut. Comme je ne pus me procurer par aucun moyen la feuille en question, on ne peut me reprocher d'avoir passé sous silence les observations de M. Vanbeneden.

II. *Système nerveux chez les Spatangus.*

Chez les *Spatangus*, le système nerveux a un arrangement en tout analogue à celui de l'Oursin, comme je m'en suis assuré en ayant à ma disposition la plus commune et petite espèce de la mer Méditerranée, le *Spatangus canaliferus*. Cependant les modifications que l'absence d'un appareil masticateur apporte, et qui portent principalement sur l'anneau nerveux, m'obligent, comme pour l'Oursin, de faire précéder ma description par une esquisse des parties qui se trouvent dans le voisinage de la bouche.

L'ouverture antérieure de la coquille du *Spatangus* a quelque ressemblance avec la forme d'un rein. Le bord supérieur de cette ouverture, après avoir offert sa courbure moyenne, se termine dans le bord inférieur, qui est très épaissi, taillé en forme de bec, et tourné en dehors. L'ouverture est couverte par une membrane garnie d'un grand nombre de petites plaques dures et se prolongeant jusqu'auprès de la bouche qui est placée excentriquement, et approchées du bord inférieur. La fente transversale plus ou moins ouverte qui représente la bouche conduit immédiatement à l'œsophage, d'abord large et à parois minces et membraneuses. La surface interne de la membrane qui revêt l'ouverture de la coquille, est doublée d'une membrane fibreuse qui sépare les vaisseaux et l'anneau nerveux l'un de l'autre, les premiers se trouvant en dedans, et le dernier en dehors. Tous les deux entourent la bouche, mais ne s'y attachent pas immédiatement, le contour de l'ouverture de la coquille y mettant obstacle. L'anneau vasculaire parcourt la circonférence de l'ouverture de la coquille; l'anneau nerveux, au contraire, forme un pentagone dont les côtés sont inégaux; de sorte que, quoique ces deux anneaux se trouvent superposés, ils ne se couvrent l'un l'autre que par place, comme on peut le voir par les dessins joints à ce Mémoire. L'anneau nerveux n'est jamais coloré, et ses prolongemens sont toujours moins forts que les cinq troncs qui en émanent.

Les troncs vasculaires et les troncs nerveux ont toujours

entre eux les mêmes rapports de position que ceux déjà décrits chez les Echinides. Ce n'est pas ici le lieu de décrire au long le trajet des troncs vasculaires dont la direction est suivie par les troncs nerveux. On pourra bien saisir les différences qui existent à cet égard entre le *Spatangus* et l'*Echinus*, en consultant la description et les planches de Delle Chiaje. Je ne fais que cette seule remarque, que les branches latérales des deux systèmes se rapportent parfaitement en ce qui regarde leur origine et leur trajet dans les diverses régions du corps. Il est également certain que les extrémités amincies des troncs nerveux, comme chez les Oursins, se perdent dans certains enfoncemens de la coquille qui chez les *Spatangus*, à cause de la convergence de ces ambulacres vers les ouvertures de l'oviducte, doivent être cherchés sur la surface postérieure de l'animal.

III. *Système nerveux des Holothuries.*

Le système nerveux des Holothuries est disposé d'une manière très analogue à celui des Échinides.

L'ouverture antérieure de l'anneau dur où s'insèrent les cinq muscles longitudinaux, est bouchée par une membrane résistante qui offre une solution de continuité à son centre pour la bouche. Cette dernière conduit immédiatement dans un élargissement subit du canal intestinal situé dans l'intérieur de l'anneau; Tiedemann avait pris cette dilatation pour l'estomac; pour moi, je la considère simplement comme l'œsophage. Elle est, dans toute son étendue, fixée fortement à l'anneau par le moyen des bandelettes transversales serrées les unes contre les autres, que Delle Chiaje (*ouvr. cité*, vol. I, p. 89), avait le premier décrites, et qui s'attachent à la surface interne de l'anneau. Les deux crochets, dans lesquels se termine le bord antérieur de chacune des grosses pièces de l'anneau, forment, dans leurs rapports avec la membrane de la bouche, des ouvertures au nombre de cinq, placées à égales distances les unes des autres, et qui ont des rapports importans avec les vaisseaux et avec le système nerveux.

L'anneau nerveux de la *Holothuria tubulosa* se trouve sur la

surface interne de la membrane de la bouche, tout auprès de la circonférence antérieure de l'anneau dur. Il est dans l'état frais, blanchâtre, mou et semi-transparent. Comme la situation réciproque des pièces de l'anneau dur se trouve dérangée par la forte mutilation que l'animal, dont la vie est très tenace, a subi pendant la dissection, l'anneau nerveux éprouve aussi de petites modifications dans la forme circulaire qui lui est naturelle après la mort; c'est ainsi que, dans le dessin qui suit, il a pris, à cause de l'extension irrégulière des parties, la forme d'un pentagone irrégulier. En général, l'anneau nerveux est plus fort que chacun des cinq troncs qui y prennent naissance. L'origine de ces troncs se trouve placée exactement vis-à-vis des ouvertures de l'anneau dur mentionnées plus haut. Chaque tronc nerveux sort par la même ouverture avec le tronc vasculaire qui lui correspond, et avec lequel il est fortement lié jusqu'auprès de l'ouverture du cloaque. Les troncs vasculaires longitudinaux s'anastomosent, pendant leur trajet, par le moyen de rameaux latéraux avec les vaisseaux des suçoirs.

Les troncs nerveux, d'abord arrondis, s'aplatissent cependant bientôt après leur sortie de l'anneau dur, et offrent, comme chez les Oursins, un sillon à raison duquel ils ont toujours l'apparence d'être doubles latéralement : arrivés près du cloaque, leur grosseur diminue graduellement jusqu'à leur extrémité. Quant à la disposition relative des troncs nerveux et vasculaires, elle correspond exactement à celle qui a lieu chez les Echinides. Pendant que les troncs vasculaires passent entre les deux muscles longitudinaux, les troncs nerveux sont appliqués sur eux extérieurement, ayant des rapports étroits avec la couche musculaire transversale du corps; il est difficile, à cause de leur finesse extraordinaire, de suivre les rameaux latéraux de ces nerfs. Ils paraissent s'éloigner du tronc d'une manière régulière des deux côtés, et leur nombre correspond peut-être à celui des rameaux vasculaires qui se rendent aux vésicules des suçoirs. J'ai souvent, après des efforts continus, et à l'aide de la loupe, réussi à les suivre pendant un certain trajet, le long d'un rameau vasculaire ; mais je n'ai jamais pu les suivre jusque dans un suçoir, quoique l'analogie du système nerveux

des Holothuries avec celui des Echinides ne permet pas de douter que cette communication n'ait lieu.

Il reste aux observateurs futurs, qui s'occuperont des détails, à décider si des filets nerveux sont distribués aux tentacules et aux couches musculaires du corps.

Dans le golfe de Naples, une espèce très commune et dont la forme ressemble à celle des petits pains appelés par le peuple *Pagnolella di mare,* se distingue par la couleur rouge du système nerveux; la surface ventrale est aussi d'une belle couleur écarlate. M. Delle Chiaje la décrit sous le nom d'*Holothuria triquetra* (*ouv. cité,* vol. III, p. 68). La couleur de l'anneau nerveux est surtout très vive; dans certains individus il est d'un rouge de sang. Cette couleur perd beaucoup de son intensité après que la pièce a été conservée dans l'esprit-de-vin et se change en une teinte brun-rougeâtre sale et pâle. Cette coloration est déterminée, comme chez les Oursins, par la présence de corpuscules colorans qui sont mélangés avec la substance nerveuse. Les troncs nerveux sont toujours plus pâles que l'anneau nerveux, les corpuscules se trouvant de préférence entassés sur leur ligne médiane.

La manipulation que j'employais habituellement pour exposer l'anneau nerveux et les nerfs, était la suivante : chez des animaux dont la vie était affaiblie, je séparais avec soin le derme de la couche musculaire transversale, après avoir enlevé la plus grande partie du corps. Alors je divisais la couche transversale jusqu'à l'anneau dur en cinq lambeaux longitudinaux, d'une égale largeur. En même temps, après avoir enlevé la portion pendante de l'œsophage (estomac de Tiedmann) jusqu'au niveau de la partie postérieure de l'anneau dur, je fixais ce dernier en l'élargissant fortement et en tenant écartées aussi régulièrement que possible les diverses portions qui la composent; puis je coupais nettement les ligamens transversaux de l'œsophage qui réunissent ce dernier à l'anneau dur, et alors j'arrivais à l'anneau nerveux. Les parties volumineuses de l'anneau dur indiquent l'origine nerveuse qui se trouve un peu plus loin; on les dénude pour pouvoir en couper et en enlever des morceaux, jusqu'à ce qu'on arrive aux ouvertures par lesquelles

les nerfs sortent. Pour rendre visible le cours des nerfs sur la couche des fibres transversales, il faut détacher soigneusement les muscles longitudinaux et les troncs vasculaires. L'espèce d'Holothurie mentionnée la dernière nous serait alors d'une grande utilité, car elle servirait pour nous convaincre de la manière la plus positive de l'existence et de la disposition du système nerveux.

En terminant, j'ai un très grand plaisir d'annoncer que mes honorables amis les savans allemands, M. le Dr Philippi de Cassel et M. le Dr Schultz de Berlin, actuellement à Naples, se sont intéressés à mes recherches et qu'ils se sont convaincus par l'inspection de mes préparations de l'exactitude des points essentiels de ce mémoire.

EXPLICATION DES FIGURES.

Planche 14 B.

Fig. 1. Anneau et tronc nerveux de l'*Echinus lividus*, représentés un peu grossis. Les pyramides de l'appareil masticateur que portent les dents sont séparées des bandelettes qui les attachent, et sont enlevées. — *a*. Œsophage coupé en travers, avec ses cinq angles saillans; *b*, *b*. Cul-de-sac sur le fond de la cavité buccale; *c*, *c*. Bandelettes qui lient ensemble les extrémités des pyramides; *d*, *d*. Le pentagone nerveux; *e*, *e*, *e*, *e*. Origine des cinq troncs nerveux sortant du pentagone.

Fig. 2. Montre les rapports de position des troncs vasculaires et nerveux de l'Oursin. — *a*, *a*. Deux prolongemens du pentagone nerveux se perdant dans un tronc nerveux *b*, *b*.; *c*. Tronc vasculaire côtoyant le côté interne du tronc nerveux, et distribuant des branches transversales qui alternent entre elles de chaque côté, et qui sont destinées aux vésicules et aux feuillets à réseau vasculaire abondant des suçoirs; *d*. Continuation du même jusqu'à la surface basilaire de l'organe masticateur, où il se perd dans le vaisseau circulaire qui entoure l'œsophage; *e*. Branche bifurquée du tronc vasculaire, dont les rameaux s'abouchent aux deux vésicules placées dans le voisinage de l'appareil masticateur.

Fig. 3. Le pentagone nerveux du *Spatangus canaliferus* fortement grossi. — *a*, *a*. Morceaux de la coquille qui entourent directement l'ouverture extérieure de la coquille; *b*. La membrane qui revêt cette ouverture, et qui est abondamment garnie de disques durs; *c*, *c*, *c*, *c*, *c*. Origine et cours des cinq troncs nerveux.

La figure 4 est un plan servant à indiquer la position de l'anneau vasculaire au-dessus de l'anneau nerveux, aussi bien que celle des troncs qui naissent de ces deux anneaux chez les *Spatangus*. L'anneau vasculaire réniforme se trouve en dedans; l'anneau nerveux est à l'extérieur.

Fig. 5. Anneau nerveux et tronc nerveux de la *Holothurie tubulosa*, un peu grossis. L'anneau, par suite d'un fort tiraillement pendant la préparation, a pris la forme d'un pentagone. — *a*. La membrane étendue sur la bouche *b*; *c*, *c*. Fragmens détachés successivement de l'anneau; *d*, *d*. Anneau nerveux; *e*, *e*, *e*, *e*. Origine et trajet des cinq troncs nerveux.

SUR *le mouvement rotatoire qu'exécute le vitellus de l'œuf des Mammifères dans son passage à travers l'oviducte,*

Par le Dr T. L. W. BISCHOFF, professeur à Heidelberg. (1)

J'ai reçu, il y a peu de temps, la seconde série des recherches du Dr Barry sur le développement des œufs du Lapin, mémoire extrait des *Transactions philosophiques* pour 1839, part. 2. Quelque intéressans que m'aient paru les faits renfermés dans ce mémoire, comparés aux résultats des observations que j'avais déjà faites sur les Lapins, je les réserve pour un autre temps et pour un autre lieu, et, pour le moment, je me borne à la communication suivante.

A la page 355, § 281, le Dr Barry s'occupe de mouvemens rotatoires d'un corps semblable à une mûre, logé dans des vésicules situées sous la membrane muqueuse de l'utérus. Il décrit d'abord de petites vésicules transparentes qu'il avait souvent observées comme d'autres observateurs avant lui, et comme moi-même, *sous* la membrane muqueuse de l'utérus des Lapins, et qu'on pourrait bien confondre avec des œufs, si la position de ces derniers n'en rendait pas la détermination très certaine. Dans le § 282, il annonce qu'ayant enlevé un oviducte, il avait trouvé attachée à l'instrument à l'aide duquel il faisait cette opération, et suspendue à un lambeau de la membrane muqueuse de l'oviducte, une vésicule elliptique, formée d'une membrane médiocrement épaisse, contenant un liquide transparent et un corpuscule elliptique ou vésicule.

Alors il décrit un mouvement rotatoire d'un corps semblable à une mûre au centre de cette vésicule, et qui dura pendant une demi-heure; puis, pendant un quart d'heure, se transforma en un mouvement d'oscillation. Il n'aperçut pas de cils comme cause de ce mouvement, bien qu'il regardât leur existence comme probable. Mais quoique lui-même fait ici ressortir l'analogie qui existe entre cette vésicule observée une seule fois par lui et les œufs de Lapins qu'il avait décrits, sous le rapport

(1) Traduit de l'Allemand. (*Archiv sür physiologie*, 1841, n° 1).

des phénomènes de rotation, en rappelant même les observations de Leuwenhoeck, de Carus, de Weber et de Grant sur le mouvement rotatoire des embryons dans les œufs des Mollusques et des Polypes, cependant il ne regarde point cette vésicule comme un œuf, mais seulement comme un de ces corps qu'on observe sous la membrane muqueuse de l'utérus, et dit (ayant en vue les passages de Burdach, Physiol. II, p. 224-279, § 288) : « N'est-il pas possible que ce qu'on appelle le *jaune* dans ce cas, et dont les granules sont devenus vésiculaires, correspond réellement à la structure en forme de mûre qu'on a rencontrée dans les œufs des Mammifères et dans les vésicules qu'on vient de mentionner? »

Cette communication de M. Barry m'a décidé à faire connaître immédiatement les observations suivantes, dans lesquelles j'ai aperçu, *de la manière la plus certaine,* le mouvement de rotation du jaune de l'œuf du Lapin dans l'oviducte, et qui ne me permet guère de douter que M. Barry a vu un œuf sans l'avoir reconnu pour tel.

Chez une Lapine, qui avait déjà passé huit jours avec le mâle, et dont, par conséquent, je croyais que les œufs devaient avoir un certain développement, je vis de suite, par l'aspect de l'ovaire, que la fécondation et la sortie des œufs ne pouvaient être que très récens; aussi trouvai-je alors des animalcules spermatiques encore vivans dans l'utérus, ce qui est toujours un signe que les œufs ne sont pas avancés.

Mais comme les œufs des Lapines sont bien plus difficiles à trouver que ceux de la Chienne, et comme ils ne peuvent même être aperçus à l'œil nu, dans la partie supérieure de l'oviducte, je mis l'oviducte préparé sur une lame de verre, je le fendis avec précaution à l'aide d'une paire de ciseaux fins, et alors je l'observai sous la loupe et aussi sous le microscope, où sa transparence permet de l'observer après qu'il a été étendu. Déjà j'avais aperçu plusieurs fois, par ce moyen, les œufs entourés d'animalcules spermatiques, et, sans les avoir dérangés, je les avais fait voir à plusieurs de mes amis. Comme je procédais ainsi, cette fois-ci, je trouvai presque immédiatement, au milieu de l'oviducte gauche, les quatre œufs que je m'attendais à trouver,

comme d'habitude, les uns tout près des autres. Ils avaient les caractères suivans, déjà souvent observés. Ils n'offraient plus le disque des corpuscules, ni les cellules de la *membrana granulosa* de l'ovaire, mais au lieu de cela ils présentaient une couche d'albumen très légère et difficile à reconnaître, et qui les entourait. Ils mesuraient 0,0070 de pouce (prussien) en diamètre. Cette couche d'albumen était parsemée abondamment d'animalcules spermatiques dont aucun n'était vivant. Après se trouvait la *zona pellucida*, de 0,0010 de pouce d'épaisseur, et par conséquent considérablement plus épaisse que celle de l'ovaire, qui ne mesure ordinairement que 0,0004 de pouce. A l'intérieur de la zone, se trouvait le jaune, épais de 0,0030 de pouce, sous la forme d'une masse parfaitement ronde, cohérente, et composée de corpuscules qui n'étaient ni aussi épais, ni aussi foncés en couleur que dans les œufs du chien. Ces corpuscules étaient aussi moins distincts, et la couleur du jaune était plus pure que celle du jaune de l'œuf de Chien. Le jaune ne remplissait pas complètement la cavité intérieure de la zone; au contraire, entre lui et la surface interne de cette dernière, se trouvait un liquide transparent dans lequel, dans trois œufs, nageaient encore deux petits corpuscules d'un jaune éclatant ou cellules de différentes grosseurs. Je fus saisi d'étonnement et de plaisir quand je vis, sous le microscope, la sphère du jaune se mouvoir d'une manière forte et majestueuse sur elle-même, et même dans la direction de l'ovaire vers l'utérus. Ce mouvement était continu, et le jaune, par ce moyen, se déplaçait dans la cavité de la zone. Le liquide qui l'entourait changeait également de place, ce que je reconnus par le moyen des globules qui y nageaient. Je pus me convaincre alors, de la manière la plus certaine, que la surface du jaune était garnie de cils très fins, ce que je reconnus encore après avoir isolé l'œuf sur une lamelle de verre, et après l'avoir examiné sous un grossissement de plus en plus considérable, jusqu'à celui de 800 diamètres. Je croyais d'abord que tout l'œuf, avec la zone et l'albumen, tournait simultanément par l'effet des cils de l'épithélium de l'oviducte; mais quoique je fusse alors très disposé à le croire, et que les cils de l'épithélium se mussent avec vivacité, cependant on

voyait d'abord que la direction de l'oscillation avait lieu de dedans en dehors, et je me convainquis en second lieu, par l'observation de la surface de la zone et des animalcules spermatiques qui se trouvaient sur l'albumen, et par le moyen des fils croisés de l'oculaire, que l'œuf lui-même restait parfaitement tranquille, et que ce n'était que le jaune seul qui accomplissait cette rotation. Même par le moyen d'une forte loupe, je pus m'assurer parfaitement de cette circonstance. Après quelque temps, ayant cru nécessaire, pour empêcher l'évaporation, d'ajouter un liquide aqueux, le mouvement cessa.

Quoique, jusqu'à présent, je n'aie pas encore fait une seconde observation, cependant, celle-là faite sur chacun des quatre œufs, s'accordant parfaitement, me semble si sûre et si exacte, que je ne crains pas d'affirmer positivement qu'il y a ici une deuxième concordance entre le développement primitif des œufs des Mammifères et les œufs de peut-être tous les animaux, analogue à celle qui consiste dans la division du jaune en cellules, division que j'avais le premier annoncée dans mes additions à la physiologie de R. Wagner. J'examinerai plus tard ce sujet d'une manière plus étendue et plus exacte. Aux observations analogues déjà mentionnées par Barry, à celles de Leeuwenhoeck, de Swammerdam, de Stiebel, de Carus, de Grant, de Home et de Bauer sur le mouvement ciliaire et sur le mouvement rotatoire du jaune et de l'embryon dans l'œuf des Mollusques et des Polypes, j'ajoute celles qu'Ehrenberg et Siébold ont faites sur les œufs de la *Medusa aurita* (*Abhaudlungen der Berliner Akademie der Wissenschaften* 1836, et *Neueste Schriften der Naturforschenden Gesellschaft in Danzig*, III, 2, p. 24, 1839). De plus, j'ai observé ce printemps sur les œufs de Grenouille et leur embryon, le mouvement rotatoire du jaune et de l'embryon produit par des cils implantés dans la membrane du jaune, et je m'étonne que, déjà, d'autres observateurs n'avaient pas aperçu ce qu'on peut saisir même à l'œil nu. Je ne doute point que cette rotation ne soit un phénomène général et par conséquent d'une grande importance. Les cils sont toujours le produit d'une formation d'épithélium, et se développent à la surface du jaune.

EXPLICATION DE LA FIGURE.

PLANCHE 14 C.

Un œuf de Lapin retiré du milieu de l'oviducte, et grossi à-peu-près deux cent vingt fois. — *a.* Couche de l'albumen formée autour de l'œuf pendant son trajet dans l'oviducte ; *b.* La *Zona pellucida*, ou chorion devenu plus épais. Ces deux couches sont abondamment parsemées d'animalcules spermatiques qui sont couchés tantôt sur la surface aplatie, tantôt sur celle qui forme une espèce de bord ; *c.* Cavité de la *Zona pellucida*, remplie d'un liquide transparent dans lequel deux corpuscules jaunâtres, brillans, *d*, ou des cellules nagent ; *e.* le jaune, garni de cils fins à la superficie ; il accomplit un mouvement rotatoire dans la direction des flèches.

RECHERCHES ANATOMIQUES *sur la terminaison des nerfs de la matrice*, *par M.* JOBERT.

Les nerfs de la matrice, comme on le sait, ont deux origines : la moelle vertébrale fournit les plexus hypogastrique et sacré, tandis que les filets fournis par le grand sympathique ou trisplanchnique, sont dans la dépendance de la vie organique.

M. Jobert s'est convaincu que ces nerfs s'entremêlent et se confondent en pénétrant dans le tissu intime ou dans le parenchyme de la matrice ; mais en se livrant aux recherches les plus minutieuses de l'anatomie, même microscopique, jamais il n'a pu suivre les filets jusqu'au col de l'utérus. Toute la portion de cet organe qui fait saillie dans le vagin et qu'on nomme le *museau*, celle qui contribue à former les lèvres de l'orifice utérin, ne reçoit aucun filet nerveux : les filamens qui semblent s'y diriger, après avoir éprouvé une sorte d'intrication, produisent un nouveau plexus dont il se sépare deux ordres de fibrilles, sous le rapport de la direction qu'elles prennent. Beaucoup sont rétrogrades ; elles se relèvent contre leur première direction pour se distribuer dans l'épaisseur des parois de la matrice, et

les autres descendent et vont pénétrer dans le tissu même du tube qui constitue le vagin.

Ce résultat, obtenu par l'étude de la structure intime des organes génitaux chez la femme, se trouve confirmé par l'anatomie comparée des parties correspondantes dans une Guenon, une Jument, une Chienne, et chez les femelles du Lapin, de la Marmotte, de l'Écureuil et du Cochon d'Inde; car dans tous ces animaux, les filets nerveux destinés principalement aux parois du canal qui précède le véritable orifice de l'utérus, et qui proviennent du plexus hypogastrique, ne parviennent pas dans l'épaisseur du bourrelet plus ou moins saillant qui termine le col ou l'orifice commun des cornes de la matrice chez ces animaux.

(*Extrait du rapport fait à l'Académie des Sciences le 9 août 1841, par M.* DUMÉRIL.)

SUR *un Entozoaire trouvé dans le sang de la Truite* (Saluco fario),

Par M. le professeur VALENTIN. (1)

En examinant le sang tiré de l'artère abdominale d'une Truite, M. Valentin a vu, entre les corpuscules sanguins, des corpuscules particuliers, de couleur foncée, semblables à des cellules rondes de pigment. Ils étaient agités d'un mouvement très vif, le plus souvent oscillatoire, quelquefois régulier. Quand on les examinait quelque temps, on voyait apparaître sur le côté une queue transparente, et plus tard se développait peu-à-peu un animal allongé qui se mouvait avec vivacité et d'une manière continue. Le mouvement était déterminé par des appendices variables, au nombre d'un à trois, situés sur l'un des côtés du corps, à l'aide desquels l'animal se roulait très rapidement, surtout en cercle. Ses extrémités antérieure et postérieure étaient transparentes; sa partie moyenne, au contraire, renfermait des

(1) Archives de Müller, 1841, n° 5, p. 435. Trad. par M. Lereboullet.

corpuscules nombreux, de couleur foncée, peut-être des molécules de pigment avalées par l'animal. Lorsqu'il était encore roulé sur lui-même, il ressemblait à un petit globe renfermé dans une enveloppe particulière, transparente, et qui finissait par prendre la forme d'une massue. On voit (Pl. XV, A), le dessin linéaire de cet être : *a* est le globe primitif; *b*, *c*, *d*, divers stades du développement de la queue; *e*, une boule dans laquelle les granules foncés paraissent être contenus dans des prolongemens particuliers; *f*, ces prolongemens grossis; *g* à *m*, diverses formes de l'animal développé, qui appartient probablement à l'ancien genre *Protée* ou *Amœba* EHRENB., mais qui forme sans doute une espèce nouvelle, puisqu'elle ne s'accorde avec aucune des espèces décrites par Ehrenberg dans son grand ouvrage.

Je n'ai rien pu découvrir de certain, dit l'auteur, sur son organisation intérieure, l'animal ne mesurant que 0,0003 à 0,0005 de pouce de Paris. J'ai cru voir quelquefois, en avant, une ouverture arrondie et quelques stries vers la queue, comme cela est indiqué en *k*. Les appendices changeans se sont toujours montrés du côté droit; peut-être faut-il aussi ranger parmi eux les petits prolongemens en massue. J'ai douté d'abord que ces êtres appartinssent réellement au sang, et j'ai exploré le corps entier du poisson, mais je n'ai pu trouver ni dans le péritoine, ni dans les reins, ni dans les intestins, ni dans la vessie natatoire, ni dans le cerveau, etc., aucune trace de cet Infusoire; seulement dans le quatrième ventricule, siège favori des Entozoaires microscopiques, j'en ai rencontré un seul individu; ils étaient, au contraire, en si grande abondance dans le sang, qu'une goutte de ce liquide en contenait au moins un, souvent dix et au-delà; dans le sang coagulé, ils restaient vivans au-delà de six heures et au-dessous de dix-huit. Le sang n'offrait, du reste, rien de particulier, et je n'ai trouvé, en fait de vers intestinaux, que l'*Ascaris obtuso-caudata* ZEDER, en quantité considérable, dans les appendices pyloriques de ce poisson.

MÉMOIRE *sur la direction de la circulation dans le système rénal de Jacobson chez les Reptiles, et sur les rapports qui existent entre la sécrétion de l'urine et celle de la bile,*

Par M. A. DE MARTINO.

(Lu à l'Académie des Sciences, le 30 août 1841.)

Jacobson a montré que les reins des Reptiles, outre les deux veines rénales internes qui donnent naissance à la veine-cave postérieure, possèdent aussi deux veines rénales externes qui, tirant leur origine des veines crurales, des veines hypogastriques et des veines caudales superficielles, marchent sous forme de deux troncs principaux sur le bord extérieur des reins, et poussent plusieurs ramifications à la surface inférieure de ceux-ci. D'un autre côté, les mêmes veines crurales, celles du tronc et du bassin, mais surtout les veines de la vessie urinaire, forment un autre système ayant pour centre la veine ombilicale (1). Celle-ci est une veine très remarquable, qui marche entre les muscles abdominaux et le péritoine jusqu'au foie, à chaque lobe duquel elle donne une branche qui s'anastomose avec les branches de la veine-porte. Ces deux systèmes veineux, celui des reins et celui du foie, ont donc une origine commune, et ils la tirent des veines de la queue, de celles des membres et de la partie postérieure du tronc et des veines de la vessie urinaire.

Jacobson donna la dénomination de *venæ renales efferentes* aux veines rénales internes, et celle de *venæ renales advehentes* aux externes : dénominations qui expriment les usages que l'anatomiste danois avait attribués aux deux ordres de veines rénales. En effet, Jacobson crut que les veines rénales internes (*efferentes*) versent le sang des veines dans la veine-cave, à laquelle elles donnent naissance, et que les externes (*advehentes*) apportent aux reins le sang qu'elles tirent des veines crurales, des caudales et des veines du bassin.

(1) La veine ombilicale est *unique* chez les Batraciens, les Protéides, les Salamandroïdes ; elle est divisée en deux zones chez les Chéloniens, les Ophidiens, les Sauriens. (CUVIER, *Leçons d'anatomie comparée*, 2e édit., par M. Duvernoy).

Cette doctrine, pour être vraie, suppose que les veines rénales externes conduisent réellement le sang veineux des membres postérieurs, de la queue, etc., dans les reins. Jacobson, dans son Mémoire, dit qu'au moyen d'expériences sur les animaux vivans, il s'est assuré que c'est la véritable direction de la circulation de ces veines.

Cependant il ne cite pas une seule de ces expériences.

M. Duvernoy, en appréciant justement l'importance de cette question, après avoir exposé les deux manières dont on peut envisager la marche du sang dans le système rénal de Jacobson, l'une inverse de l'autre, a entrepris à ce sujet quelques expériences chez les Grenouilles vivantes : « Quoique nous ayons vu, « dit-il, les veines *afférentes* se vider entre les reins et la liga- « ture, et les ramuscules des reins pâlir, nous n'avons pas en- « core assez répété ces expériences pour nous décider absolu- « ment en faveur de cette opinion. »

L'importance extrême d'un tel sujet nous a engagé à reprendre les expériences de M. Duvernoy dans la direction suivie par ce naturaliste, et nous les avons effectuées sur les Grenouilles, les Salamandres, les Ophidiens et quelques Chéloniens.

Nous avons pris des Grenouilles vivantes, et nous leur avons fait une incision à chaque flanc, en pénétrant jusqu'aux reins. Alors il nous a été facile de saisir les veines rénales externes, qui marchent au-dessous de la surface postérieure du péritoine, et avec un fil de soie très fin nous les avons liées sur le milieu environ du tronc. Les Grenouilles étaient vivaces et irritables comme avant l'opération, et leur circulation générale ne se trouvait gênée en aucune manière. Dans ces expériences, répétées un grand nombre de fois, non-seulement sur les Grenouilles, mais encore sur les *Salamandres d'eau*, sur les *Tortues* et sur *quelques Serpens*, nous avons observé, et avec nous plusieurs de nos confrères, que le tronc de la veine rénale externe se gonflait constamment *au-dessous de la ligature*, tandis que les ramifications qui se répandent à la surface inférieure du rein se vidaient. La congestion du sang, dans la partie postérieure du tronc veineux ainsi lié, augmentait le diamètre de cette portion du canal d'une quantité qui allait presque au double, et la

turgescence aurait surpassé cette limite sans une espèce de diversion à la marche du sang dans le tronc de la veine ombilicale, qui, comme nous l'avons déjà dit, a une origine commune en grande partie avec le tronc de la veine rénale externe. En effet, nous avons vu ce tronc ainsi modifié apporter au foie une quantité de sang plus grande que d'ordinaire, lorsque nous avions lié le tronc de la veine rénale externe : proposition que nous ferons ressortir encore davantage en traitant la question des rapports entre la sécrétion de l'urine et celle de la bile.

Pour se convaincre que la veine rénale externe est afférente, on peut rendre l'expérience de la ligature encore plus simple : il suffit pour cela de saisir avec une pince très délicate la veine rénale externe sur le milieu de son tronc, en peu de temps on le verra se gonfler au-dessous du point de la compression mécanique et se vider *au-dessus*. Dans ce cas, aussitôt qu'on ôte la compression, la circulation se rétablit dans la direction du tronc au rein correspondant.

Mais nous possédons encore un autre *criterium* tiré de l'observation directe pour juger que la chose se passe réellement ainsi.

Observons d'abord que, chez la plupart des ordres de reptiles, comme chez les Protéides, les Batraciens et les Salamandroïdes, les parois des vaisseaux sont *transparentes*, de manière que nous pouvons étudier à travers leur épaisseur, et avec une simple loupe microscopique, la constitution globulaire et le cours du sang dans l'organisme de ces animaux vivans. En profitant de cette condition, nous avons pu observer la circulation des veines rénales de Jacobson chez les Salamandres et les Grenouilles, et nous l'avons vue tout aussi clairement que l'on pourrait voir la circulation du sang dans le réseau pulmonaire de ces mêmes animaux. Maintenant voici ce qui a lieu à l'égard de la direction du sang dans ce système de veines.

Le courant du sang qui, chez les Grenouilles et les Salamandres, vient principalement des veines crurales, en arrivant vers le confluent des veines rénales et de la veine ombilicale, se divise en deux portions, une qui, gagnant l'embouchure de la veine rénale externe, marche droit au rein correspondant, at suit

les ramifications vasculaires de la veine sur les conduits urinifères; l'autre qui, suivant son cours jusqu'à la symphyse du pubis, mélange son sang avec celui qui y arrive en partie par les veines abdominales, et en partie par les veines de la vessie urinaire et par celles du bassin, et gagne le grand tronc de la veine ombilicale qui le conduit au foie. Ici nous remarquons, en passant, que la vitesse de ces deux courans, celui de la veine rénale externe et celui de la veine ombilicale, est très grande; elle semble à-peu-près égale à la vitesse du sang dans les autres veines du corps de ces reptiles. La physiologie a très bien apprécié, dans ces derniers temps, le rôle que la force aspirante du cœur joue dans la circulation du sang par les veines; cependant cette force ne peut avoir une grande action ni dans le système rénal de Jacobson, ni dans celui de la veine-porte ombilicale, car ces deux systèmes n'amènent pas directement leur sang dans l'oreillette du cœur.

Les résultats que nous avons obtenus au moyen de la ligature et de la compression sur le tronc de la veine rénale externe sont concluans; mais celui qui découle de l'observation pure sur la direction de la circulation dans cette veine, ne laisse plus aucun doute sur un tel sujet.

C'est ainsi que l'expérience et l'observation, guidées par les considérations anatomiques, démontrent que le système rénal externe de Jacobson est un *système de veines afférentes.*

Une autre question très importante naît des considérations sur les liaisons anatomiques du système des veines-portes rénales avec le système de la veine ombilicale. L'origine de ces deux systèmes veineux est en grande partie commune, car les veines cutanées du tronc, les caudales et principalement les crurales, sont les sources de l'un et de l'autre système. Ces deux systèmes seraient-ils complémentaires? Pourraient-ils, jusqu'à un certain point, se remplacer dans leurs fonctions? M. Duvernoy a montré toute l'importance de cette question, et a entrevu la possibilité de la résoudre dans les termes suivans : « Il sera « possible de s'assurer, par des expériences, si ces explications « sur la vie de sécrétion de ces animaux sont fondées; s'il y a, « en effet, un rapport aussi remarquable entre la sécrétion de

« la bile et celle de l'urine; si, en un mot, les deux systèmes « peuvent, jusqu'à un certain point, se suppléer l'un l'autre. »

Assurément la route qu'il faut tenir pour arriver à la solution de cette question consiste à faire en sorte que la quantité de sang qui doit normalement se distribuer en partie au foie par la veine ombilicale, et en partie aux reins par les veines rénales externes, se dirigeât par un seul de ces systèmes, ou tout au foie, ou tout aux reins. Or, on ne peut obtenir cette condition qu'au moyen des ligatures des vaisseaux, et, dans notre cas, la ligature doit tomber ou sur le tronc de la veine ombilicale, ou sur celui de la veine-porte rénale.

Les résultats que nous avons obtenus sur les Grenouilles démontrent, avant tout, que ces deux systèmes sont véritablement complémentaires l'un de l'autre, par rapport à la distribution réciproque de leur sang.

Maintenant on se demandera : y a-t-il une loi de compensation réciproque dans les fonctions de ces deux systèmes? On pourrait bien inférer la vérité de cette dernière loi de ce que nous venons de dire. Ayant prouvé la loi de *réciprocité* dans la distribution du sang de ces deux systèmes, si nous admettons que le sang apporté au foie par la veine ombilicale sert dans cet organe à la sécrétion de la bile, et que celui apporté au rein par la veine afférente serve à la sécrétion de l'urine, nous serons obligés d'admettre la *loi de réciprocité* de leurs fonctions, car le sang chargé de la sécrétion de la bile ne s'augmentera jamais dans le foie des reptiles sans entretenir une sécrétion plus abondante de bile; de même que celui de la veine-porte rénale ne s'augmentera jamais dans les reins sans procurer une sécrétion plus copieuse d'urine. Mais l'*hyperhémie* du foie, par le système de la veine ombilicale, produit par réciprocité l'*anhémie* du rein par le défaut correspondant de sang dans la veine rénale, *et vice versa*, par conséquent toujours la sécrétion de la bile augmente par l'excès du sang de la veine ombilicale, et celle de l'urine diminue par le défaut du sang de la veine rénale externe.

RECHERCHES *sur l'existence des glandes tégumentaires chargées de sécréter la sueur,*

Par M. GIRALDÈS.

(Extrait présenté à l'Académie des Sciences, le 16 août 1841.)

Ces organes, décrits pour la première fois par M. le professeur Breschet, dans son Mémoire sur la peau, ont été, depuis la découverte de ce savant, étudiés et figurés dans plusieurs ouvrages allemands par MM. Purkinje, Gurlt, Wagner, Berres, Arnold, etc., etc.; cependant, malgré le témoignage d'autorités aussi puissantes, quelques anatomistes d'un mérite élevé doutèrent et doutent encore de leur existence. Dans cette occurrence, il est important d'étudier ces glandes, si elles existent, de chercher quelle peut être la cause qui en a imposé aux anatomistes, et enfin de trouver un moyen convenable pour les démontrer.

Ces glandes existent en très grand nombre à la paume de la main et à la surface plantaire; dans ces régions ces organes, très nombreux et très développés, permettent de les étudier complètement : elles existent encore dans les régions garnies d'une assez grande quantité de poils, les aisselles, le périnée, le mont de Vénus, la tête, et enfin sur toute la surface du derme. Ces organes sont constitués, non pas par de simples canaux divisés à leur extrémité, mais bien par un canal étroit, lequel traverse toute l'épaisseur du derme pour aller se loger dans la couche graisseuse qui revêt cette membrane; quelquefois ils marchent très loin dans l'épaisseur de cette couche; à l'extrémité des doigts, par exemple, ils semblent la traverser en totalité. Arrivés dans ce point, ces canaux se dichotomisent quelquefois; mais le plus souvent ils sont simples et ils s'enroulent sur eux-mêmes, de manière à former des pelotons : ce sont ces masses ainsi enroulées qui ont été représentées comme terminant le vaisseau glandulaire. Avec une pièce convenablement préparée, il est facile de voir ces canaux traverser le derme et former les pelotons en

question. Cette disposition, que je viens de décrire, a été constatée par M. le professeur Serres, sur une pièce que ce savant professeur a bien voulu examiner.

Telle est la position et la disposition des glandes de la peau chargées de sécréter la sueur. Dans l'espèce humaine, cette forme est tout-à-fait unique, et elle rappelle très bien les formes élémentaires des glandes des insectes : elle sert encore à démontrer la série des développemens que subissent les glandes depuis leur état rudimentaire jusqu'à former des glandes agglomérées et très compliquées.

Les moyens qu'on emploie ordinairement pour découvrir ces organes devaient nécessairement amener les observateurs à des résultats négatifs; en effet, on examinait la peau presque toujours dépouillée de sa couche graisseuse, et toutes les fois qu'on opère ainsi, l'on a des parties très incomplètes, car les terminaisons glandulaires, logées dans ces tissus, sont séparées et enlevées. Une seconde cause d'erreur, c'est l'emploi qu'on faisait de tranches de peau très minces, car toutes les fois qu'on emploie ce moyen, les canaux sont coupés complètement; c'est par un pur hasard qu'on conserve, dans la même coupe, des canaux complets et leur terminaison. Pour bien les étudier et pouvoir les démontrer convenablement, il faut prendre un morceau de peau de la paume de la main, de la plante des pieds, garnie de son tissu graisseux, le faire macérer pendant vingt-quatre heures dans de l'acide nitrique étendu de deux parties d'eau, puis le faire macérer dans de l'eau pure pendant le même temps, couper ensuite des tranches de l'épaisseur d'un millimètre, et les soumettre à une légère compression entre deux lames de verre. La peau ainsi préparée devient transparente, les prolongemens épidermiques qui tapissent l'intérieur des canaux se colorent en jaune, et l'on a, par ce moyen, des canaux rendus très visibles par cette coloration. Ce moyen permet encore de voir la forme des papilles et d'examiner le tissu qui les compose.

DESCRIPTION *de plusieurs Oiseaux nouveaux ou peu connus, provenant de l'expédition autour du monde faite sur les corvettes l'*Astrolabe *et la* Zélée,

Adressée à l'Académie des Sciences, le 9 août 1841,

Par MM. HOMBRON et JACQUINOT.

FAUCON AUSTRAL (*Falco australis*).

Dessus de la tête brun noir; parties supérieures du cou et du dos, tectrices alaires supérieures, tectrices caudales supérieures, brun noir ondé de roux largement espacé sur le cou et le dos, plus resserré sur les tectrices alaires et caudales. Face supérieure des rectrices, traversée de sept raies blanchâtres; face supérieure des rémiges principales brun noir, traversé de bandes blanches.

En dessous, gorge, cou, poitrine, abdomen, cuisses, tectrices caudales inférieures roux, un trait brun noirâtre sur le rachis des plumes. La poitrine et le cou sont plus roux que la gorge et le ventre; les cuisses et le croupion sont d'un roux très vif. Le dessous des ailes est gris noirâtre rayé de blanc; les tectrices inférieures sont nankin en dedans, blanches en dehors et grivelées de marron.

Base du bec et pourtour de l'œil entourés de roux, iris roux; cirrhe noire, bec noir, mandibule inférieure blanchâtre dans ses deux tiers postérieurs. Pieds noirâtres.

Habite *Otago*, sud de Tavaï-Pounamou, et les îles *Auckland*.

Le nom que nous lui avons imposé nous a paru très applicable, puisqu'il habite les terres les plus australes des terres océaniennes habitables.

Le jeune, que nous possédons, diffère déjà peu de l'adulte: son ventre est brun, légèrement roussâtre, piqueté de blanc.

GOBE-MOUCHE DE ROUG (*Muscicapa Rugensis*). Mâle.

Jeune, adulte.

Partie supérieure rousse; tête, nuque blanches; front noir, grivelé de blanc; au croupion et à la base du cou quelques plumes blanchissantes, mais encore mêlées de roux; principales tectrices alaires supérieures blanches et légèrement bordées de roux; rémiges principales rousses en avant, noires en arrière et aussi bordées de roux dans le même sens: les quatre dernières rémiges scapulaires blanches, salies de roux. Face supérieure des rectrices très légèrement décolorée près de leur extrémité libre et le long de leur rachis. Rachis de toutes les pennes noir, excepté ceux des rectrices. Partie inférieure: gorge et collier noirs, çà et là tachés de blanc; cou, poitrine, ventre, tectrices caudales d'un beau blanc quelquefois taché d'un peu de roux pâle; flancs roussâtres; rectrices

rousses ; tectrices inférieures rousses en dedans, blanches en dehors ; ailes rousses ; extrémités des pennes noirâtres. Iris noir. Pieds et bec noirs ; moustaches noires.

Taille, 12 cent. — Habite le groupe de Roug (anciennement Hogoleu), où, les premiers, nous avons pénétré.

Gobe-Mouche de Roug. Femelle.

Partie supérieure rousse ; dos, tête, ailes, queue, maculés de noir partout où le mâle est marqué de blanc ; cou noir, un peu sali de roux ; front noir, où se trouvent mêlées quelques petites plumes blanches. Baguettes des pennes alaires noires.

Partie inférieure : gorge, cou noir fuligineux ; poitrine, ventre mêlés de roux et de noir fuligineux ; tectrices caudales inférieures blanches ; queue rousse ; rachis de six pennes noirs en dessus, roux en dessous.

Pieds, bec, moustaches noirs ; soie noire.

Taille, 12 cent. — Habite la même localité.

Gobe-Mouche de Roug. Mâle.

Age des couleurs les plus brillantes.

Partie supérieure blanc albâtre ; front d'un noir pur ; tête blanche, parsemée de quelques petites barbes noires, à peine sensible près de l'œil et très rares ; petit collier noir, étroit, interrompu et peu marqué ; baguettes des pennes alaires et caudales noires. Les baguettes caudales cessent d'être noires au milieu de leur longueur, où elles deviennent blanches. L'extrémité des pennes alaires est noire, bordée de blanc en avant.

Inférieurement, gorge et cou d'un noir pur, brillant, à reflets métalliques ; poitrine, ventre, queue, ailes du blanc le plus éclatant ; extrémités des principales pennes alaires noirâtres.

Iris noir ; œil bordé de noir en bas et en avant ; pieds noirs ; bec noir ; un petit trait blanchâtre sur la mandibule supérieure, de sa commissure au milieu de la longueur du bec.

Taille, 13 cent. — Habite les mêmes lieux.

Crinon analogue (*Criniger affinis*). Femelle.

Partie supérieure vert olivâtre, plumes de la tête hastées ; nuque pourvue d'un petit nombre de soies très fines et peu longues ; rémiges vert olive en avant, brunes sur leurs marges principales et bordées d'olivâtre, rectrices jaune soufre à leurs extrémités postérieures.

Inférieurement : jaune verdâtre ; la gorge, le menton, le milieu du ventre jaune à-peu-près pur ; portion interne des rectrices jaune ; tectrices alaires inférieures jaunes ; rémiges brun olivâtre, bordé de jaune verdâtre.

Iris rouge ; bec et pieds brun gris. Taille 13 cent. — Habite Warou (Ceram).

PHILEDON SUBCORNU (*Merops subcorniculatus*). Mâle.

Partie supérieure brune, à reflet olivâtre, principalement sur les bords des plumes ; rémiges et tectrices brunes, bordées d'olive clair. Crâne de la même teinte, recouvert de plumes oblongues, étroites et rudes. Corps gris, revêtu d'un duvet rare plutôt que de plumes.

Partie inférieure. Menton, gorge, cou, gris nuancé d'olivâtre ; collier jaune terni d'olivâtre faible ; poitrine gris olivâtre ; ventre gris ; tectrices caudales inférieures brunes, bordées d'un peu d'olive ; rectrices brun-grisâtre ; tectrices inférieures alaires olives ; rémiges brun-gris, fuligineuses.

Pourtour des yeux, joues, racine du bec, narines, nus. Ces parties dénudées sont d'un brun lavé d'olivâtre ; quelques petits poils noirs, durs et raides, y sont répandus. Narines grandes, ovales, transpercées, découvertes ; arête du bec saillant brusquement près du front, de manière à y former une sorte de crête. C'est cette configuration qui nous a engagés à lui donner le nom de Philedon subcornu : il justifie en effet encore cette dénomination par son cou mal pourvu de plumes, et par son port, double circonstance qui lui donne un peu de ressemblance avec le Philedon cornu.

Pieds et bec noirs ; iris brun-rouge.

Taille, 36 cent. Longueur du bec, 11 cent.

Hab. Warou (Ceram).

PHILEDON DE SAMOA (*Merops samoensis*). Mâle.

Partie supérieure. Dos terre d'ombre lavée d'olivâtre ; épaules, cou, nuque, olive très foncé. Tête noire ; rémiges feuille morte, bordée d'olive ; rectrices idem.

Partie inférieure. Menton et gorge noirs ; un trait olivâtre sur les joues ; cou, poitrine, ventre, brun fuligineux lavé d'olive ; ailes gris enfumé ; queue feuille morte, à reflet faible de vert olive.

Les plumes du cou et de la tête sont petites, courtes, échancrées ; les narines ont quatre lignes de longueur : elles sont elliptiques, couvertes ; elles ne s'ouvrent que par une longue fente ; les plumes du front s'avancent jusqu'au bord des narines.

Pieds et bec noirs ; iris noir.

Taille, 33 cent. Longueur du bec, 20 cent. 1/2.

Habite Samoa et l'archipel du même nom.

BENGALI PHAÉTON (*Fringilla phaeton*). Mâle.

Tête bleu foncé ; narines cachées sous des houppes de plumes carmin vif ; nuque et collier gris, un peu fuligineux ; dos, ailes de la même teinte, mais les extrémités des plumes en sont carminées ; rémiges principales brunes, frangées

d'olivâtre ; tectrices caudales carmin pur ; queue ornée de deux longues pennes carmin vif, dépassant les autres d'un tiers de leur longueur ; les six autres rectrices sont étagées et de couleur carmin terni de brun.

Inférieurement. Gorge, menton, cou, poitrine, ventre, flancs, carmin éclatant ; quelques points blancs clairsemés dans les aisselles et sur le ventre ; tectrices caudales bleu foncé ; rectrices brun légèrement animé de carmin ; tectrices alaires inférieures blanches ; rémiges gris brunâtre.

Bec, iris, carmin foncé. Pieds jaune pâle.

Taille, 11 cent.. — Habite la baie Raffles (nord de la Nouvelle-Hollande).

Martin-pêcheur. Double œil à ventre roux (*A. diophthalmo-rufo-ventro*). Mâle adulte.

L'Alcedo qui nous occupe ici ressemble à l'Alcedo Double-œil de Temmink, par la forme de son bec ; mais il en diffère beaucoup par le plumage. Or, comme la forme du bec de ce dernier devrait peut-être constituer le caractère d'un groupe particulier, si les mœurs de ces animaux étaient mieux connues ; en raison de la grande différence des plumages de ces deux spécimen, nous les considérons comme des espèces voisines du même genre ou sous-genre.

Supérieurement. Tête, cou, queue, tectrices alaires de l'azur de l'*Alcedo lazuli*, qui lui est aussi très voisin dans la série ; deux taches blanches dans la région du lorum, comme dans le Martin-Pêcheur double œil ; dos, scapulaires, tectrices caudales, teintes d'aigue-marine, variant du vert au bleu comme l'incidence de la lumière ; rémiges brun-noir bordé d'azur ; le milieu de l'aile porte une tache blanche.

Inférieurement. Menton, gorge, cou, poitrine, tectrices alaires et caudales blancs ; ventre roux ; ailes et queue couleur ardoise.

Iris noir ; une bande noire s'étend du cou au bec, et comprend dans son trajet la joue et le tour de l'œil.

Bec noir ; la moitié de la mandibule inférieure blanchâtre en dessous.

Pieds noirs. Taille, 14 cent.

Habite Vavao (archipel de Tonga).

Colombe des Viti (*Columba luteovirens*). Mâle et femelle.

Tête, menton, nuque, vert jaunâtre ; partie supérieure jaune un peu verdâtre ; rémiges bordées de jaune ; tectrices bordées de jaune. Rachis de toutes les pennes noirs.

Parties inférieures jaunes, légèrement verdâtres ; moitié postérieure de l'abdomen, cuisses, tectrices caudales inférieures jaunes ; ailes jaunes ; rémiges lavées de noirâtre dans les deux tiers de leur longueur ; rachis des pennes noirs.

Le mâle et la femelle ont le même plumage.

Taille, 28 cent. — Elle habite les îles Viti. A été tuée à Balaou.

Colombe de Félicie (*Columba Felicia*).

Le mâle ne diffère ne la femelle que par des couleurs verte et jaune moins vives.

Parties supérieures vertes; tête vert jaunâtre ; cou, dos, tectrices alaires et caudales vert à reflet bleu : la femelle a dans les mêmes parties des reflets cuivrés qui tempèrent beaucoup l'éclat de la nuance bleue, surtout propre au mâle. Rémiges bordées de jaune : les principales sont noires ; les secondaires sont vertes en avant, noires en arrière ; tectrices vertes en dehors, brunes en dedans.

Parties inférieures : menton jaune verdâtre ; cou vert à nuance jaunâtre légère ; ventre, cuisses, flancs verts, ondés de jaune ; tectrices caudales inférieures jaunes, à peine maculées d'un peu de verdâtre dans leur centre. Tectrices alaires inférieures jaunes, ondées de vert; rémiges moitié jaunes, moitié fuligineuses.

Pieds brun verdâtre, iris rouge, bec noir.— Taille, 29 cent.

Habite les Viti. Nos échantillons ont été rencontrés à Balaou. Cette espèce recherche des lieux plus sauvages que l'espèce précédente, qui affectionne spécialement les environs des habitations.

Colombe Kurukuru leucocéphal (*Columba Kurukuru purpuro-leucocephalis*). Femelle.

Variété de la C. Kurukuru femelle.

Cette Colombe leucocéphale (à tête blanche) est une jolie variété de la Colombe Kurukuru femelle, représentée par Temminck.

Tête blanche, entourée d'une auréole jaune d'or ; cou vert grisâtre ; dos, tectrices vert à reflet jaunâtre ; de chaque côté, trois tectrices scapulaires maculées dans leur centre de bleu azur, entouré de vert semblable à la teinte générale du dos ; rémiges vert vif, taché de bleu azur, lequel est bordé de vert jaunâtre en arrière et de jaune en avant : queue verte à reflet bleu, traversée d'une bande jaune à son extrémité.

Menton, gorge jaunes ; joues gris verdâtre ; cou et plastron grivelés de jaune verdâtre et de gris verdâtre ; poitrine et ventre roux rose ; croupion et tectrices caudales jaunes ; cuisses jaune verdâtre ; flancs verdâtres ; tectrices alaires inférieures grises, salies çà et là de jaune verdâtre ; rémiges gris ardoise.

Pieds roses ; bec noir, blanc à son extrémité antérieure ; iris jaune.

Taille, 33 cent. — Habite Nuhiva.

Colombe Kurukuru de Vincendon (*Columba Kurukuru superba*). Femelle.

En dessus : tête pourpre, tendant un peu vers le roux, entourée d'un cercle

jaune peu marqué; cou blanc, traversé d'une bande jaune d'or à sa base; ceinturon pourpre, étendu d'une épaule à l'autre; dos, tectrices alaires et caudales, rectrices, gris; la circonférence des plumes seulement encadrée de jaune d'or un peu verdâtre; mais, au milieu du dos et sur les tectrices caudales supérieures, la totalité de la surface des plumes revêt cette teinte brillante d'or nuancé légèrement de verdâtre. Les rémiges sont vert éclatant aussi varié d'éclat que l'incidence de la lumière est variable; chacune d'elles sont denticulées en avant de jaune paille. Une bande vert brillant traverse la queue près de son extrémité libre.

En dessous : menton, gorge, cou blancs; plumes du plastron grivelées de rose et de blanc : ce joli plastron se détache sur un fond orangé, qui orne le milieu de la poitrine; le vente est blanc, un peu mêlé de jaunâtre; les tectrices caudales inférieures sont pourpre rose; les pennes sont grises.

Iris blanchâtre; pieds et bec gris verdâtre.

Taille, 33 cent.—Habite les îles Viti. Notre spécimen provient de Balaou.

Lori flammèché (*Lorius scintillatus* Temm.). Mâle, adulte.

Variété de celui représenté par Temm.

Front pourpre; cette belle couleur tend à s'étendre à toute la tête, qui n'est encore que brun purpurescent. Le cou et la poitrine sont vert foncé, avec des traits orangés sur les rachis des plumes; quelques plumes profondes, teintes de pourpre s'observent sur les parties antérieures et latérales du cou: elles y sont assez irrégulièrement disposées.

En ajoutant à cette courte description, que notre sujet avait le tour de l'œil noir, l'iris fauve et les pieds noirs, il ne nous reste plus rien de spécialement caractérique à mentionner; car il ressemble, du reste, de tout point, à l'individu figuré par Temminck.

Celui qu'a figuré cet honorable auteur provenait de la Nouvelle-Guinée; le nôtre, ainsi que sa femelle, sont des îles Arrou.

Taille, 44 cent. 1/2.

Lori flammèché (*Lorius scintillatus*). Femelle.

Jusqu'à présent l'on ne connaissait pas la femelle de cette espèce.

Le Lori flammèché de Temm. n'est connu que par un individu mâle; sa femelle ne l'est pas: il est donc intéressant de la faire connaître. Mais il est convenable de faire remarquer que notre échantillon appartient plus spécialement à la variété mâle, que nous venons de signaler, puisque les deux sexes ont été tués ensemble et dans le même lieu

Elle ne diffère que fort peu du mâle. Ses seules différences consistent dans le petit nombre des plumes pourpres, qui entourent la base de son bec; dans l'absence de ces plumes autour de son cou, lequel ne présente un peu cette éclatante couleur qu'au dessus des épaules; les cuisses n'en sont aussi que

médiocrement pourvues. Enfin les baguettes des plumules cervicales sont couleur de feu et non orange, comme dans le mâle, auquel nous la comparons.

Iris jaune. — Taille, 42 cent. — Habite les îles Arrou.

Psittacule double-œil (*Psittacula diophthalma*). Mâle et femelle.

Parties supérieures : tête recouverte d'une calotte rouge, se fondant en arrière avec une bande couleur de feu, qui recouvre l'occiput : œil entouré supérieurement d'un trait vert bleuâtre, se terminant en avant, sur la région du Loru m par une huppe bleu tendre brillant, qui simule de loin des yeux doués d'un éclat de pierre précieuse; joues rouges; bordées en arrière d'un petit favori bleu azur; dos vert à reflet un peu jaune, portant, de chaque côté des reins, quelques plumes bleues; tectrices vertes comme le dos; rémiges secondaires vertes aussi, mais les deux premières sont tachées de rouge sur leur bord postérieur; rémiges principales noires, bordées d'azur en avant; couvertures des cuisses vert tendre, tirant sur le jaune.

Parties inférieures : menton, gorge, cou, plastron, ventre, verts à reflet un peu bleu; flancs jaunes; tectrices inférieures des ailes vert tendre grivelé de bleu foncé et de verdâtre sur l'avant-bras; centre de l'aile jaune; le reste de la surface de l'aile est brun; tectrices caudales vert jaunâtre; rectrices brun verdâtre.

La femelle ne diffère que par la plus grande intensité du reflet jaune de son plumage, et par ses joues non plus teintes de rouge, mais d'orange.

Bec gris-brun, doué d'une grande force, surtout par rapport à la petitesse de l'animal; pieds bruns; iris fauve.

Taille, 14 cent. — Habite la côte sud de la Nouvelle-Guinée.

Perruche de Goupil (*Psittaculus smaragdinus*). Mâle.

Parties supérieures : front aigue-marine; tête, cou, bleu de Prusse flammé-ché de bleu blanchâtre; dos, tectrices supérieures aigue-marine variant, comme chez les Martins-Pêcheurs, du vert au bleu, selon le mode d'incidence de la lumière; bas du dos et tectrices caudales aigue-marine moins foncé, mais présentant aussi à l'œil les mêmes passages successifs du bleu clair le plus doux au vert bleu d'aigue-marine tendre, selon la variété des jeux de la lumière; queue teinte des mêmes nuances, tachée de blanc dans son centre.

Parties inférieures : menton, gorge, joues grivelés de noir et de blanc; cou bleu un peu sombre, grivelé de blanc, à demi embrassé d'un demi-collier aigue-marine; plastron bleu traversé d'une petite bande vert-bleu; ventre recouvert de plumes bigarrées de bleu, de blanc et d'aigue-morte tendre; rectrices blanc sali d'un peu de bleu; ailes noir-brun.

Pieds et bec rouge minium; iris orange.

Taille, 21 cent.

Habite les îles Nuhiva : notre échantillon est de l'île Nuhiva elle-même.

PERROQUET HÉTÉROGÈNE DE GEOFFROY (*Psittacus Geoffroyi heteroclitus*). Mâle.

Parties supérieures d'un assez beau vert très légèrement nuancé d'olive; tête, joues jaunes; collier gris cendré à reflet azur tendre; deux petites taches rouille sur l'épaule; tectrices alaires et caudales d'un beau vert pur et vif; tectrices digitales bordées de bleu; rémiges secondaires vertes; deux d'entre les humérales sont tachées de blanc jaunâtre en dedans; grand côté des rémiges prinpales moitié vert, moitié noir.

Parties inférieures : menton presque nu, offrant quelques plumes jaunes assez éparses; gorge grise grivelée de jaune; cou gris à reflet azur ondé de jaune faible; plastron, ventre, cuisses, croupion, tectrices caudales vert pré légèrement ondé de vert plus bleu; tectrices alaires inférieures d'un beau bleu azur à reflet purpurescent; rémiges noires; sept d'entre elles sont finement bordées de blanchâtre.

Bec : mandibule supérieure jaune, inférieure noire; pieds gris verdâtre; iris orange.

Taille, 33 cent. 1/2.— Habite Saint-George et Ysabel (îles Salomon).

Femelle.

La femelle est caractérisée par une calotte bleu grisâtre à reflet azur légèrement animé d'une petite nuance purpurine; par deux joues jaune sale; par un collier vert bleu se détachant sur le vert un peu plus jaune du reste du cou et de la totalité du corps.

Le reflet de la totalité de son plumage est jaunâtre, celui du mâle est bleu. Quant aux autres détails, la ressemblance est complète.

Bec gris foncé; pieds gris verdâtre; iris jaune clair. — Taille, 33 cent. 1/2.

Habite les mêmes lieux que le précédent.

COLOMBE GÉANTE GRISE (*Columba-spadicea leucophœa*).

Femelle.

Variété de la *Columba spadicea* Lath. Temm.

Dos, tectrices alaires ondulés de roux; tête, occiput, joues, derrière du cou brun grisâtre ondé de fauve; bas du dos et tectrices caudales gris, un peu ondé de gris plus pâle; rémiges et rectrices gris fuligineux; bout de la queue blanc; couvertures des cuisses et de l'avant-bras blanches.

Parties inférieures : menton, gorge, cou, plastron, brun gris un peu plus fauve, traversé de gris plus pur et plus clair; ventre, tectrices alaires inférieures, tectrices caudales blancs; rémiges et rectrices gris noirâtre.

Pieds rose-carmin; bec idem; iris rouge.

Taille, 53 cent.

Habite Akaroa (île Tavai-Pounammou, Nouvelle-Zélande).

Cette variété adulte aurait-elle son analogue mâle? Il serait bien possible qu'il en fût ainsi, car le plumage de la Colombe géante femelle ne diffère ordinairement que fort peu de celui du mâle.

Dans notre espèce, le gris remplace la couleur verte de la Colombe géante ordinaire; le brun et les teintes fuligineuses remplacent le vert foncé propre au même animal.

Échasse noire (*Himantopus melas*). Femelle.

Toute noire; partie supérieure d'un noir brillant à reflets métalliques; tête, cou, parties inférieures noir mat.

Pieds rouges; bec noir; yeux rouges.

Taille, 56 cent 1/2. — Habite Otago (Tavai-Pounamou, Nouvelle-Zélande).

Harle austral (*Mergus australis*). Mâle.

Parties supérieures : tête brune tachetée de noir; cou brun rougeâtre; dos, ailes, queue, brun foncé presque noir; les plumes de ces parties sont encadrées d'une teinte grisâtre; tache blanche sur le milieu de l'aile; cette tache est traversée d'une petite bande noire sous forme de chevron.

Parties inférieures : gorge et partie antérieure du cou roussâtre; plastron, poitrine gris ardoisé ondé de blanc; ventre, croupion blanc ondé de gris ardoise; flancs, en dessous des ailes, ardoise foncé; quelques tectrices secondaires blanches, grivelées de teinte ardoise; quelques scapulaires blanches; tectrices caudales inférieures noir ardoise bordé de blanc; rectrices noir gris.

Pieds brun pourpré; bec : mandibule supérieure noire, rouge sur les bords; mandibule inférieure rouge terne; iris noir.

Taille, 55 cent. — Habite l'île Auckland.

Gorfou antipode (*Catarrhactes antipodes*). Mâle.

Parties supérieures : vertex jaune paille; rachis des plumes noirs; moitié postérieure de l'œil entourée d'une bande jaune, qui couronne tout le pourtour de la tête; cou, dos, croupion, queue gris bleu tendre, rachis noir; plumes des nageoires noires bordées de bleu; tache blanche sur l'épaule; nageoires bordées de blanc en arrière.

Parties inférieures : joues jaunes; menton, gorge grisâtre; cou, poitrine, ventre, nageoires blancs.

Pieds et bec rouges; iris jaunes. Taille, 80 cent. — Habite les îles Auckland.

Femelle.

Elle est en tout semblable; seulement le jaune de la tête est moins pur, moins vif.

Gorfou d'Adélie (*Catarrhactes Adeliæ*). Mâle et femelle).

Parties supérieures noires; extrémité des plumes flammèchées de bleu.

Parties inférieures blanches; menton, gorge, joues noirs.

Bec noir marbré de blanc; pieds rougeâtres; iris noir. La moitié de la longueur du bec couverte de plumes. Habite les glaces de la terre Adélie.

Taille, 75 cent.

MÉMOIRE *sur le développement de la* MEDUSA AURITA *et de la* CYANEA CAPILLATA,

Par M. SARS.

Le Mémoire suivant était prêt à être imprimé il y a plus de six mois ; je l'avais destiné à former la suite d'un autre Mémoire sur le développement de l'Étoile-de-Mer, dont l'étude m'avait occupé pendant ces derniers temps, et qui m'aurait mis à même de faire de nombreuses additions aux courtes notes sur le développement de ces animaux, que j'avais communiquées antérieurement aux Archives de Wiegmann (1). Mais ayant reçu, il y a quelques jours, le beau Mémoire de M. le docteur Siebold sur le premier état de développement de la *Medusa aurita* (voyez les *Contributions à l'histoire naturelle des animaux sans vertèbres*, Danzig, 1839), je pense qu'il serait sans but de taire plus long-temps les observations que j'avais faites sur le même sujet, avant d'avoir connu les recherches de ce naturaliste habile, et cela d'autant plus que j'ai acquis la certitude que mon genre *Strobila* est bien réellement, ainsi que je l'avais supposé, un jeune âge de la *Medusa aurita*. C'est un véritable plaisir pour moi que de rendre témoignage à la justesse et à l'exactitude des observations de M. Siebold. La concordance de ses recherches avec les miennes me donne le courage de publier mon Mémoire tel qu'il a été écrit primitivement, sans changer les vues que j'avais exprimées, et que je considère encore comme fondées; et je crains d'autant moins les doutes exprimés par quelques naturalistes touchant l'exactitude de mes observations antérieures, que plusieurs des plus importantes viennent d'être constatées par Dalyell. Les animaux que j'ai choisis comme objets de mes

(1) Traduit de l'allemand par M. le Dr Young (*Archiv. für Naturgeschichte* Jahrg. 3, § 404).

recherches, sont difficiles à observer. Là où presque tout est nouveau, il est facile, comme tous les naturalistes expérimentés le savent bien, de commettre des méprises. Depuis quelque temps je suis plus habitué à observer, quoique jusqu'à présent je n'ai eu qu'un microscope imparfait; cependant, malgré cela, j'espère montrer que mes observations ne sont pas faites à la légère.

Dans mon Mémoire publié en l'année 1835, sur plusieurs animaux marins trouvés sur la côte de Bergen, j'observais le développement extrêmement remarquable d'un Alcalèphe d'un genre voisin à l'*Ephyra* d'Eschcholtz que j'avais découvert, décrit en détail et figuré, en 1829, sous le nom de *Strobila octoradiata* (1). Plus tard, j'ai reconnu que le *Strobile* n'était pas autre chose qu'un jeune âge de la *Medusa aurita*, et cette découverte je l'ai annoncé dans les *Archives de Wiegmann* (loc. cit. p. 406). Depuis je suis heureusement parvenu, je crois, à suivre le développement complet de la *Medusa aurita* et de la *Cyanea capillata* (qui, sous ce rapport, offre, avec le premier, une analogie très grande), depuis l'œuf jusqu'à l'état parfait. On comprend facilement qu'il n'est pas possible d'observer très long-temps un seul individu de ces animaux dans ses diverses périodes de développement; car, lors même qu'on voudrait le conserver dans un vase rempli d'eau de mer, l'animal en souffrirait beaucoup et finirait toujours par mourir après un temps plus ou moins long, à cause du changement répété et nécessaire de l'eau, le manque de nourriture convenable, et enfin à cause du mucus qui se dépose, soit sur les parois du vase, soit sur d'autres corps où les animaux se trouvent fixés pendant la période de leur développement; ainsi, je ne suis arrivé à la connaissance du développement de ces animaux que par des observations répétées sur des individus à divers états. Je me permettrai donc de communiquer les plus importantes de ces observations extraites de mon journal : on apprendra par là comment je suis arrivé aux résultats mentionnés et à plusieurs autres dont il

(1) Ehrenberg, dans ses *Acalèphes de la mer Rouge*, p. 52, en note, a considéré, sans fondement suffisant, mon *Strobila* comme une *Lucernaria* qui se diviserait spontanément en portions transversales; cependant leurs caractères sont tout-à-fait différens.

sera question dans la suite. Je supposerai qu'on connaisse les observations rapportées dans mon Mémoire cité plus haut. (1)

Je ferai voir d'abord que le *Strobile* à huit rayons, nageant à l'état de liberté, n'est qu'un jeune âge de la *Medusa aurita* commune. Je suis arrivé à ce résultat par une série de recherches instituées dans le printemps de 1837.

1° Le 22 et le 23 mars 1837, je trouvais une foule de petits

(1) Un extrait de mes Observations sur ce sujet, faites dans l'année 1829, a paru dans *l'Isis* pour l'année 1833, p. 24 et Pl. 10; et un extrait de mon Mémoire publié en 1835 a été fait dans les *Weigm. Archiv.* pour l'année 1836, p. 197, et également dans *l'Isis* pour 1837, à la page 354.

(Afin de compléter autant que possible l'exposé des observations importantes de M. Sars sur le développement des Méduses, nous croyons utile de rapporter ici les passages qui, dans son premier ouvrage, se rapportent à ce sujet, et nous empruntons à cet effet la traduction que M. Gervais en a donnée dans les *Annales d'Anatomie et de Physiologie* pour 1838 (t. II, p. 8).

Voici, dit M. Gervais, comment s'exprime M. Sars, dans l'ouvrage précité (*Beskrivelser og Jagttagelser*, etc. in-4°, Bergen, 1835).

« C'est en 1829, dans son ouvrage intitulé : *Bidrag til Soëdyrenes Natur Historie*, p 17-26, que j'ai fait connaître pour la première fois l'espèce d'Acalèphe composé que j'appelle *Strobila*. Depuis lors, en août 1830, j'ai eu l'occasion d'observer une seconde fois cet animal à-la-fois rare et curieux; j'ai pu ajouter de nouveaux détails à ceux que j'avais publiés, et faire à ces derniers quelques rectifications. Ainsi il m'est démontré à présent que le genre que j'indiquais alors comme particulier en le nommant *Scyphistoma*, n'est autre que le Strobile, dans son jeune âge.

« En effet, le Strobile, à cette époque, ressemble tout-à-fait à un animal de la classe des polypes. Incapable de se mouvoir, il est fixé aux fucus. Sa longueur égale un seizième ou huitième de pouce, et son épaisseur un seizième; il est cylindrique, mais un peu plus épais en haut, et atténué, au contraire, à sa base, de manière à représenter un gobelet; sa surface est lisse et sa substance tout-à-fait gélatineuse. Son extrémité supérieure présente de 20 à 30 tentacules (différens individus m'en ont présenté 21, 24 ou 27), égalant le corps en longueur, filiformes, atténués à leur pointe et disposés sur un seul rang. Ces tentacules sont mobiles dans tous les sens; si on les touche légèrement, ils restent immobiles ou se courbent de côté; mais lorsqu'on les irrite davantage, ils se réunissent en un seul faisceau, se replient vers la bouche; mais jamais lors même qu'ils se sont réduits au sixième de leur volume, ils ne rentrent dans le corps. A la même extrémité et au milieu des tentacules disposés en cercle autour d'elle, se trouve la bouche de l'animal; s'il n'est pas inquiété, il la porte au dehors sous la forme d'un tube un peu quadrangulaire et plus large au sommet, dont le pourtour est entier. Il en agite continuellement l'ouverture, soit pour la rapprocher de la base du tube lui-même, soit pour l'en éloigner, soit pour la porter de côté. Mais si l'on touche l'animal, il contracte aussitôt sa bouche. Celle-ci est remarquablement dilatable, et quelquefois elle égale le corps en diamètre. Quant à ce dernier, il n'est pas moins contractile; car l'animal irrité vivement peut le raccourcir de moitié et même plus; dans ce cas, son épaisseur augmente d'autant, et par l'orifice de la bouche, alors très élargie, on distingue tout l'intérieur du corps; ce zoophyte, de même que le polype à bras (l'Hydre) manque de canal intestinal. — Voici tout ce que j'ai

Acalèphes dans la mer près de Florö, dont la plupart avaient 3''' mais d'autres 4''' en diamètre. Les premiers (Pl. 15, fig. 49, 50) avaient la forme et l'organisation des *Strobila* devenues libres depuis peu : elles avaient, comme elles, un disque aplati, mais hémisphérique, pendant la contraction de l'animal, et dont la périphérie était divisée en huit rayons assez allongés, bifurqués à leurs extrémités ; une bouche allongée, quadrangulaire, ou tu-

appris sur le premier âge du Strobila ; plusieurs individus dans cet état étaient fixés aux fucus, parmi d'autres plus avancés.

« Je fais commencer le second âge à l'époque où des plis se développent sur le corps du polype. J'ai d'abord observé à la partie supérieure du corps un seul pli transversal. Mais le nombre s'en accroît bientôt ; à mesure que l'animal prend une forme cylindrique et qu'il se développe, il est déjà plus grand d'un quart de pouce. Ces plis sont constans, réguliers, également distans et semblables à des anneaux dont le corps serait environné. A cette époque ils sont encore lisses.

« Mais peu-à-peu ces anneaux, ou si vous aimez mieux, ces sillons, se disposent en petites lanières, au nombre de huit, dichotomes à leur sommet, et qui, lorsque l'animal a pris tout son développement, forment autour des rayons; elles sont libres, dirigées en haut et disposées de telle sorte que celles de tous les anneaux se correspondent régulièrement; le corps semble marqué de huit côtes longitudinales. Dans un même polype, j'ai compté, outre ceux de la partie inférieure, qui n'avaient pas encore pris d'appendices laciniés, jusqu'à dix ou douze anneaux pourvus de rayons.

« Arrivons enfin à la quatrième époque, celle qui voit le polype se diviser, et les divers anneaux de son corps, peu-à-peu désunis, former chacun un être distinct. Cette séparation, qui commence par la partie supérieure, se continue ensuite aux anneaux inférieurs ; toutefois je n'ai pas encore observé comment se détache le premier de tous ces anneaux, celui qui, au lieu d'appendices bipartis, présente les tentacules dont il a été question plus haut ; mais il ne me paraît pas improbable qu'il ne tombe comme un polype ordinaire, et qu'il se fixe de nouveau aux fucus pour traverser de nouveau les mêmes phases de développement et se partager ensuite de la même manière. Au contraire, j'ai vu souvent la séparation des anneaux suivans, qui tous, excepté le dernier, qui reste fixé, présentent exactement la forme d'animaux de la classe des Acalèphes et sont disposés de telle sorte, qu'unis verticalement entre eux, la face convexe de chacun est toujours en rapport avec la face concave de celui qui est au-dessous. Leurs rayons, comme nous l'avons fait remarquer ci-dessus, sont alors dirigés en haut et mobiles. J'ai compté jusqu'à quatorze de ces animaux bien développés et empilés les uns au-dessus les autres. Tous sont exactement semblables, excepté le dernier, dont le côté convexe se prolonge en un pédicule qui sert à fixer au fucus toute cette association. Dans plusieurs individus, j'ai constaté la formation de nouveaux êtres au moyen de ce pédicule. Voici les dimensions d'une série de douze individus : hauteur, un tiers de pouce ; épaisseur, un dixième. En soumettant la réunion au microscope, je distinguais les mouvemens de contraction et d'extension au moyen desquels chaque disque, en forme d'Acalèphe se sépare des autres. En effet, quoiqu'alors aucun frein organique ne les retienne entr'eux, ils sont très étroitement unis, et lorsque je voulais les séparer, j'éprouvais plus de résistance que n'en présentent ordinairement ces êtres gélatineux. Si on abandonne l'animal à lui-même, l'individu d'en haut se sépare le premier après cinq ou

bulaire, pendante, bordée à l'entour, située à la surface inférieure et sans tentacules. Les corpuscules marginaux étaient déjà tout-à-fait développés, et offraient un point pigmentaire d'un rouge brun; ils étaient situés à la place où chaque rayon se divise en deux lobes allongés qui diminuent de grosseur vers leurs extrémités, lesquelles sont arrondies. L'estomac était entouré de quatre plicatures en couronne, desquelles cependant on ne

au plus quinze minutes; les suivans ne tardent pas à se détacher aussi, et en une demi-heure à une heure, la masse est désagrégée. Pendant ce temps ils se dilatent et se contractent avec force. Lorsque je tenais plus long-temps dans la même eau les groupes de ces animalcules, ils paraissaient inquiets et ne tardaient pas à se séparer. Après leur dispersion ils voguaient au milieu du liquide avec vivacité; mais avant la désagrégation, le mouvement du corps commun résulte uniquement des mouvemens de systole et de diastole des animalcules; chaque animal agite isolément ses rayons, de manière que si l'on en touche un, il les contracte seul: les autres individus les laissent épanouis; cependant, sous l'influence d'une plus forte irritation, toute la masse se contracte. Retirée du lieu où elle avait pris naissance, cette masse commune ne se fixe pas de nouveau. Toutes les fois que j'ai fait cet essai, elle est tombée au fond du vase et s'y est divisée; ajoutons qu'une fois séparés, les animalcules disciformes qui la composaient, ne se réunissaient plus.

« Lorsqu'ils se sont désagrégés, ils sont mous et gélatineux; contractés, ils prennent une forme hémisphérique; étendus, ils sont aplatis et disciformes, mais cependant toujours un peu convexes en dessus et concaves en dessous: également lisses à leurs deux faces et sans côtes saillantes. Leur pourtour est divisé par huit rayons aplatis, profondément séparés entre eux. Chaque rayon est partagé dans son milieu en deux parties acuminées; il n'y a ni bras, ni cirrhes marginaux. Au centre de la base supérieure est la bouche, laquelle est quadrangulaire, en tube allongé, égalant le quart du diamètre de l'animal, et tout-à-fait semblable au même organe, dans le jeune âge du Strobila; l'orifice de la bouche est de même simple et quadrangulaire, et la bouche, qui est mobile, est tantôt rétractée et tantôt contournée, de telle sorte qu'elle ne paraît plus que comme une valvule cruciforme.

« A la face inférieure de chaque rayon, au lieu même où il se bifurque, est fixé un corpuscule oblong ou pyriforme, hyalin, et dont la partie la plus large, par laquelle seule il est fixé au rayon, est tournée en dedans, tandis que l'autre, plus étroite, terminée par un stigmate peu évident et légèrement avancé entre les deux lanières du rayon, pend librement. Ces corpuscules marginaux sont certainement analogues à ceux des Acalèphes de l'ordre des *Discophoræ phanerocarpæ* d'Eschscholtz et dont on ignore encore la nature et les fonctions. De l'estomac partent seize canaux semblables à de simples filets qui paraissent destinées à porter aux diverses parties du corps le suc nourricier. Les plus grands vont aux corpuscules pyriformes; ils ont trois ou quatre ramifications. Les plus petits ne m'ont pas paru subdivisés; ils aboutissent aux échancrures qui séparent les rayons. Un peu en dedans de l'orifice buccal, on distingue quelques cirrhes libres dans l'estomac, ils sont plus épais à leur base, et leur extrémité est atténuée; tantôt il y en a quatre, séparés par des intervalles égaux, tantôt huit; ils s'agitent lentement et se contournent dans toutes les directions. Pour Eschscholtz, ce serait les conduits ovariens; dans le Strobile ils sont proportionnellement plus grands que dans les autres Acalèphes.

voyait provenir que les prétendus suçoirs ou tentacules, qui étaient, proportion gardée, beaucoup plus gros que chez la Méduse parvenue à son état adulte et qui ont un mouvement lent et vermiculaire. Les canaux qui s'étendaient de l'estomac vers la périphérie du disque étaient ainsi distribués : à chacun des huit corpuscules marginaux arrivait un canal assez large, et dans l'intervalle, encore très étroit, qui sépare les rayons, il s'en trouvait un autre, mais beaucoup plus petit. Ces deux canaux s'anastomo-

« On peut attribuer à l'âge les variations de leur nombre. La teinte de ces animaux est partout lavée de rouge, ou plutôt hyaline, et généralement piquetée de petits points rouges; les canaux qui partent de l'estomac sont d'un rouge plus intense. D'autres fois, la couleur est tout-à-fait hyaline. Ils nagent avec rapidité au moyen de mouvemens de systole et de diastole; c'est-à-dire en contractant leurs rayons vers la bouche et les en éloignant; qu'ils aillent verticalement ou horizontalement, ils portent toujours en avant la face convexe de leur corps. Souvent ils s'arrêtent immobiles au fond de l'eau, jusqu'à ce que, soit par leur propre volonté, soit par l'influence d'un excitant quelconque, ils se mettent de nouveau en mouvement.

« Si on touche un de ces animaux lorsqu'il nage, il replie aussitôt ses rayons vers la bouche, prend une forme hémisphérique, et, descendant ainsi jusqu'au fond, il reste quelque temps avant de s'épanouir. Toutefois il ne tarde pas à le faire si on ne l'inquiète point, et quelquefois même il ouvre ses rayons en tombant.

« Les rayons sont ordinairement au nombre de huit; cependant j'ai vu des individus qui en présentaient quatre, six, sept, neuf, dix ou même douze. Chez tous ces Strobiles, néanmoins, les rayons étaient dichotomes, et il y avait des corpuscules marginaux pyriformes, une bouche tubuleuse et exerte, et tous les caractères précédemment indiqués. Quelques-uns ont leurs rayons plus courts que ceux des autres.

Dans ces êtres, la vie est plus tenace que chez le reste des Acalèphes. J'ai pu en tenir plus de cent pendant huit jours dans la même eau de mer; ils y nageaient avec vivacité. Mais après cette époque, leurs mouvemens étaient moins rapides, ils s'élevaient avec moins de vigueur, et, pour la plupart, ils mouraient vers le douzième ou treizième jour, laissant pour tout résidu une gelée peu épaisse; au quatorzième jour, quelques-uns survivaient bien encore, mais leurs mouvemens étaient d'une extrême lenteur.

« La grandeur de ces Acalèphes entre deux rayons opposés est d'un huitième de pouce; chaque rayon a un vingt-quatrième, et la bouche un trente-deuxième. On les trouve dans la baie de Bergen, fixés par leur base à la face inférieure du fucus. Quoiqu'ils y soient communs, on se les procure difficilement, et je ne les ai observés que deux fois pendant les étés de 1829 et 1830. Depuis lors, je n'ai pas exploré de nouveau la localité qui me les avait fournis et je ne les ai rencontrés dans aucune autre. Devenus libres, ils ont une grande analogie avec l'*Ephyra octoradiata* d'Eschscholtz, mais la bouche, les canaux et la position des corpuscules marginaux ne sont pas semblables.

« Ainsi, pour résumer, le Strobile nous présente un animal tout-à-fait polypiforme qui se fractionne plus tard en plusieurs parties transversales, dont chacune possède une vie propre, et finit par se séparer des autres et devient libre. Ce fait est aussi singulier que positif: c'est la jonction des polypes et des Acalèphes. Nous avons aussi fait voir que l'agrégation de plusieurs individus n'était qu'un premier âge, et que le suivant et le plus parfait est celui où ces

saient l'un avec l'autre, par le moyen de deux autres, partant de chaque côté du milieu du canal destiné au corpuscule marginal, et qui se rendaient, après un trajet en forme d'arc, à l'extrémité de l'autre canal, lequel n'offrait pas de divisions pendant son trajet (1). Ces Acalèphes étaient plus sensibles qu'ils ne le sont ordinairement, car après les avoir irrité fortement, ils ramenaient les rayons les uns vers les autres, et vers la bouche, de sorte que ces animaux prennent la forme d'un hémisphère, et

petits animaux se disjoignent et deviennent libres. Ne pourrait-on pas appliquer ce raisonnement aux biphores (*Salpa*), car je suis peu porté à admettre l'opinion de Lesson (*Isis*, 1833), qui voit dans la réunion de ceux-ci l'effet de l'acte copulateur. Au reste, on admettra aisément que différens points restent encore à éclaircir avant que l'histoire du Strobila soit complètement terminée. Comment, par exemple, se développe la partie supérieure; que devient l'inférieure ou basilaire? Comment l'animal libre se propage-t-il? La solution de ces questions et bien d'autres contribuerait fortement à faire comprendre la nature de l'espèce qui nous occupe et celle des autres animaux composés.

« Je ne dois pas laisser passer sous silence, qu'en septembre 1830, j'ai recueilli dans la baie de Bergen, mêlé à des Méduses de l'espèce dite *Medusa aurita*, un Acalèphe qui me paraît un Strobila plus âgé que les précédens; il avait quatre lignes de diamètre, et il était hyalin, un peu rouge et fort semblable à ceux que j'ai décrits. Mais ses rayons étaient plus courts, et, entre chaque paire de ceux-ci étaient six ou sept corpuscules fort petits, vésiculiformes et pourvus intérieurement d'un nucléus plus foncé; ils variaient en grandeur, celui du milieu dépassant toujours les autres. Je pense qu'ils ont l'usage de petits appendices marginaux que j'ai signalés dans le Strobile.

« Les canaux qui partaient de l'estomac suivaient un trajet un peu différent. Ceux qui vont de l'estomac aux corps pyriformes de l'échancrure des rayons émettent, en effet, de chaque côté, un rameau qui se rend aux appendices vésiculeux dont j'ai parlé, s'étend jusqu'à leur base, s'y dilate, et, recevant à cet endroit le canal qui vient de l'estomac, se rend ensuite dans le rameau correspondant d'un autre tube principal, de telle sorte qu'il en résulte près du bord du disque un canal annuloso-flexueux; les conduits ovariens qui, dans les individus précédemment décrits, étaient au nombre de quatre ou de huit en quatre faisceaux, sont ici plus nombreux (douze, seize pour chaque groupe) et doués d'un faible mouvement. Mais je n'ai pas vu de trace des ovaires eux-mêmes. La bouche, est de même, tétragone et tubiforme. »

(Les autres résultats relatifs au *Strobila* indiqués dans le texte, se trouvent consignés dans une lettre adressée à l'Académie des Sciences, par M. Sars, et insérée dans les *Annales des Sciences Naturelles*, 2e série, tome VII, page 246. Enfin, les figures citées ci-dessus ont été reproduites dans les planches du Mémoire que nous donnons ici (figures 43 à 48), et on en trouvera l'explication à la page 348.) (*Note du Rédacteur.*)

(1) J'ai tout lieu de croire que ces canaux sont représentés d'une manière inexacte dans mes figures du *Strobila*, qui vient de se détacher. Au moins je trouve dans le dessin original, que le canal destiné au corpuscule marginal ne donne que deux rameaux de chaque côté et dont l'extérieur n'est qu'un très petit prolongement vers la base du corpuscule marginal; l'interne se dirige probablement (car dans la figure il est vaguement dessiné) au canal non divisé qui se voit dans l'intervalle des rayons. Je ne donnais à cette époque qu'une attention légère à la division de ces canaux.

restent ainsi pendant quelque temps avant de s'éteindre de nouveau.

2° Parmi les Acalèphes mentionnés plus haut se trouvaient plusieurs individus un peu plus gros (4''' en diamètre), mais de la même forme et de la même structure, si ce n'est que l'intervalle entre les rayons était devenue un peu plus considérable, et se terminait, là sous forme de lobule arrondi, et qu'à l'extrémité du canal qui s'y trouve, au point où aboutissent les deux vaisseaux anastomotiques provenant du canal des corpuscules marginaux placé de chaque côté, se trouvaient trois petites vésicules ovales, dont celle du milieu commençait à s'allonger. — Un individu encore plus développé se trouve décrit et figuré dans mon Mémoire déjà cité p. 21, et Pl. III, fig. 7, *s, t, u.*

3° A cette même époque se trouvaient fréquemment parmi d'autres Acalèphes quelques individus (fig. 51, 52) plus développés et d'un volume à-peu-près double, 12''' en diamètre, qui appartenaient à la même espèce, et qui fournissaient des éclaircissemens importans sur le développement de ces animaux. Les huit rayons étaient devenus beaucoup plus petits, tandis que les intervalles avaient pris du développement, et dans ces derniers, j'aperçus encore plus de petites vésicules ovales, huit à douze dans chaque, et dont la plus volumineuse était constamment celle du milieu, tandis que les autres situées de chaque côté restent toujours plus petites. Mais ce qui était surtout digne d'intérêt, c'est que la vésicule la plus développée, celle du milieu, s'allongeait en tentacule filiforme, aigu à son extrémité et plus épais à sa base, et que son bout dépassait considérablement la circonférence du disque (fig. 54, 55). Ces tentacules avaient, comme les autres vésicules, à l'intérieur, un noyau obscur, rougeâtre, lequel est leur cavité. C'est là l'origine de nombreux tentacules marginaux de la *Medusa aurita.* Les tentatules situées au milieu de chaque intervalle des rayons se développent les premiers; puis, ceux placés aux deux côtés du premier, croissent de plus en plus, comme on verra par la suite; les intervalles entre les rayons deviennent de plus en plus considérables, et ces derniers n'occupent qu'un espace très limité;

enfin, ces tentacules forment un cercle régulier autour de la périphérie du disque.

Il n'est pas moins intéressant de voir le développement des tentacules de la bouche qui se montrent alors pour la première fois. Chez les plus gros des Acalèphes mentionnés plus haut, la longue bordure buccale, encore sous forme de tube, était parsemée, surtout vers les angles, de tentatules aigus, saillans et très courts, au nombre de trente environ (fig. 54); ceux de quatre angles étaient le plus volumineux, et leur grosseur diminuait graduellement à mesure qu'on s'éloignait de ces points, jusqu'à ce qu'ils ne fussent plus que des éminences à peine visibles. Ces tentacules prenaient naissance aussi du couvercle buccal, et devenaient de plus en plus serrés à mesure qu'ils s'approchaient des bords de la bouche. Les canaux provenant de l'estomac avaient le même trajet que j'ai décrit plus haut; seulement ils étaient devenus beaucoup plus petits. Aux plicatures en couronne, les tentacules étaient considérablement plus nombreux. La surface supérieure du disque était couverte d'une foule innombrable de très petites éminences ou papilles d'un rouge pâle (*Saugwärzchen* d'Ehremberg) qui ont déjà été observées chez les *Strobila* devenues libres (*Mém. cité*, p. 19).

4° Le 5 avril, je trouvais des individus 2/3″ en diamètre (fig. 56 à 60); les rayons étaient plus courts encore, et leurs intervalles, plus grands, offraient chacun de vingt à trente tentacules marginaux filiformes, dont le médian était toujours le plus long, et ceux qui étaient les plus éloignées de lui, restaient encore à l'état rudimentaire ou ressemblaient à des éminences ovales. Les canaux qui se dirigeaient vers les corpuscules marginaux offraient plusieurs rameaux nouveaux sous la forme de conduits minces, et, ce qui est surtout remarquable, c'est que ces derniers se développent du bord, vis-à-vis les bases des tentacules, là où se trouve le canal marginal qui entoure le disque; ils s'accroissent graduellement de dehors en dedans, se réunissent deux à deux, et s'anastomosent enfin avec les deux rameaux latéraux du canal primitif (fig. 57). Les canaux qui s'étendent de l'estomac aux intervalles des rayons, au contraire, restent simples et sans rameaux. Cet aspect est celui que présentent ces

canaux dans leur état de développement complet, car c'est tout-à-fait ainsi qu'on les voit chez la *Medusa aurita* adulte. Les corpuscules marginaux (fig. 60), les yeux, d'après Ehrenberg, sont, comme nous avons dit plus haut, complètement développés. Ils sont formés d'une vésicule en forme de poire dont la partie la plus volumineuse est fixée entre les deux branches très courtes ou appendices du canal ; du reste, ils sont libres et font saillie à la partie inférieure du disque où ils sont coiffés par les deux lobules des rayons, lesquels sont courbés en bas et en dedans et forment une espèce de voûte. A l'intérieur de cette vésicule s'en trouve une seconde de la même forme, et à l'intérieur de cette dernière on voit un petit corpuscule qui se meut vivement. La partie externe est obscure et granuleuse (chez l'animal tout-à-fait développé on y observe le cristallin calcaire, bien connu), et à son extrémité supérieure, se trouve la tache pigmentaire, arrondie et d'un jaune rougeâtre.

La bouche a subi un changement remarquable. Elle s'est divisée (fig. 58 et 59), vers son extrémité, en quatre parties en même temps que ses bords externes ont éprouvé des solutions de continuité qui s'étendent assez loin dans les endroits correspondans aux angles, et ces derniers, semblables à quatre bras serrés les uns contre les autres, font saillie et sont libres. C'est là la véritable origine de quatre gros bras qui sont suspendus à la surface inférieure de la *Medusa aurita*. Ils sont prismatiques, et offrent trois bords, savoir : un bord externe, lisse, correspondant au bord longitudinal externe du conduit buccal, primitivement quadrangulaire, et deux bords internes, formés par le bord terminal de la bouche, fendu et garni par les tentacules buccaux et brachiaux, mentionnés plus haut, qui sont coniques, pointus, disposés longitudinalement en ligne, et dont le nombre augmente de plus en plus (fig. 59).

5° Peu-à-peu les bras se séparent de plus en plus les uns des autres, et ne se tiennent enfin qu'à leur base, de sorte qu'on n'aperçoit plus la bouche, qui était visible auparavant ; ils grossissent, et sur leurs bords internes se développent des tentacules nouveaux. Les tentacules marginaux deviennent aussi plus nombreux et plus longs, et les rayons sont limités à une espace en-

core plus restreinte. Tels étaient les animaux que je trouvais en abondance depuis le 11 jusqu'au 20 avril dans le voisinage de Florö, et qui avaient 1" de diamètre (fig. 61, 61 *bis*). On y reconnaît le jeune *Medusa aurita*, complètement développé dans tous les points essentiels de son organisation, et ne se distinguant des grands animaux que par ses dimensions moindres. On voit aussi que les quatre bras se développent de bonne heure et simultanément, et non les uns après les autres, comme O.-F. Muller le croit, en jugeant d'après un individu déjà gros dont il a parlé dans la *Zoologia Danica*, et qui, sans doute, avait été blessé ou était monstrueux.

Pour terminer, je remarquerai, comme j'ai déjà fait à l'égard du *Strobila* (*lieu cité*, p. 20), qu'on observe souvent chez ces acalèphes des anomalies dans leurs formes et dans le nombre de leurs rayons, normalement au nombre de huit. Ainsi, j'ai trouvé des individus avec dix rayons, auxquels correspondaient cinq plicatures en couronne, cinq bras, etc.; tout-à-fait comme les Acalèphes observées par Ehrenberg (*lieu cité*, p. 22, pl. 11). De plus, j'observerai que le développement ne se trouve pas avancé au même degré chez les individus de la même époque. C'est ainsi, par exemple, que je trouvais encore, le 11 avril, des individus en grand nombre, au même degré de développement à tous égards que ceux que j'avais observés le 22 mars (fig. 49, 50), et auparavant (*lieu cité*, p. 21), j'avais trouvé en septembre des individus d'un 1/3" de diamètre.

Des observations précédentes, il résulte que le genre que j'avais voulu établir jadis sous le nom de *Strobila*, n'est qu'un état de développement ou de jeune âge de la *Medusa aurita*, et qu'il doit, par conséquent, être effacé du Système de la nature. Sans doute aussi la même erreur existe pour le genre *Ephyra* d'Eschscholtz, qui n'est rien autre que des petits d'une espèce quelconque de Méduse.

Dans les *Opuscula subseciva* de Baster (t. II, pl. VII, fig. 5, A, B), on trouve les figures d'un très petit Acalèphe qui est commun pendant l'été sur la côte de Hollande. Il a une longue bouche pendante en forme de tube, quatre plicatures en couronne, huit rayons qui, dans la figure, paraissent être rétractés

en forme d'arc. En un mot, c'est probablement un petit de la *Medusa aurita*, de la même grosseur, et parvenu au même degré de développement que ceux que j'avais observés vers la fin du mois de mars.

J'avais toute raison de présumer que la *Cyanea capillata* ressemblerait dans ses caractères à la *Medusa aurita*. Le 18 avril 1837, je trouvai dans la mer, près de Florö, plusieurs Acalèphes de cette espèce, qui avaient près d'un 1/2" en diamètre (fig. 62, 63), et qui frappaient les yeux par leur grande analogie avec les petits de la Méduse. Comme chez ces derniers, la périphérie de disque était divisée en huit rayons, assez profondément sous-divisés en trois; mais les lobules bifurqués étaient aigus à leur extrémité. La bouche aussi était formée de la même manière, longue, pendante, quadrangulaire on en forme de tube. L'extrémité ou le bord était coupé en quatre parties, et montrait ainsi l'origine de quatre bras, qui, quoique courts encore, étaient disposés en prismes triangulaires, aigus à leur extrémité et sans tentacules (fig. 63, 64). Les corpuscules marginaux étaient situés comme ceux des petits de la *Medusa aurita*, et en avaient la forme de même que les quatre plicatures en couronne qui n'offraient qu'un petit nombre de gros tentacules. Les appendices cordiformes de l'estomac n'étaient que peu développés; au contraire, et en raison inverse, les appendices allongés qui se dirigent vers les rayons l'étaient beaucoup. Les rayons occupaient presque toute la périphérie du disque, de sorte que les intervalles, qui plus tard deviennent si considérables, étaient encore très limités. Cet intervalle entre chaque paire de rayons, montrait déjà les longs tentacules qui y croissent (fig. 64), et, comme on sait, forment chez la *Cyanea* développée, huit faisceaux situés sous le disque et un peu plus en dedans que son bord. Ces tentacules, qui avaient déjà la même situation que chez l'animal adulte, croissaient exactement de la même manière que chez les petits de la Méduse. C'est ainsi que j'ai vu au milieu de cet espace un tentacule épais à sa base et effilé à son extrémité, et de chaque côté de cet appendice un tentacule court et sphérique qui commençait à croître. En outre, à la base, de gros tentacules, et à leur côté externe il

y avait deux petites éminences arrondies, et de chaque côté des tentacules sphériques il y avait trois autres éminences arrondies, de plus en plus petites à mesure qu'elles approchaient du bord. Toutes ces éminences avaient, comme les gros tentacules, intérieurement un noyan d'un brun jaunâtre obscur (cavité), et étaient toutes des tentacules en voie de formation. Ces appendices se développent comme chez la Méduse, du milieu d'un intervalle, progressivement vers les rayons voisins. Du reste, les longs tentacules étaient de diverse grosseur dans les longs intervalles du disque. Les plus longs, étendus mesuraient 2, 3" en longueur; mais ils pouvaient se rétracter d'une manière très extraordinaire; ils étaient d'une couleur brun jaunâtre, et les plus longs étaient brun foncé à leur extrémité. Ils étaient probablement remplis d'un liquide urticant.

Ce qui précède montre la grande analogie qui existe entre les Cyanées et les Méduses sous le rapport de leur développement.

J'étais parvenu à ce point dans la connaissance du développement des Acalèphes; j'avais constaté ce que je soupçonnais depuis long-temps, que les *Strobila* n'étaient qu'un jeune âge des Méduses; je savais, par mes observations antérieures, que les *Strobila* peuvent se propager par division transversale spontanée d'une larve polypoïde, si je puis me servir de cette expression. Maintenant il ne me reste plus, pour exposer la série complète de développement, qu'à en faire connaître le premier degré et le développement, à partir de l'œuf jusqu'à l'état de larve polypoïde.

Après plusieurs essais répétés, infructueux peut-être à cause de la saison non propice ou par toute autre raison, je suis enfin parvenu cet automne, à deux reprises différentes, à être témoin de ce développement. Tout naturaliste peut facilement répéter ces expériences.

Ehrenberg en traitant, dans son ouvrage sur les Acalèphes, p. 19; Pl. VII, des ovules dans les ovaires de la *Medusa aurita*, a déjà donné quelques éclaircissemens sur ce sujet; mais il représente le principe de l'œuf, le vésicule de Purkinje, et la tache, ou plus proprement la vésicule de Wagner, ainsi que la division ou la bifurcation du jaune d'une manière qui n'est pas claire.

Il a décrit aussi les petits qui viennent de sortir, semblables aux Leucophres et aux Bursaires, et qui se trouvent en grande abondance assemblés sur les quatre gros bras de leur mère (O. Fr. Müller les avait déjà observés). « Mais, dit-il (*Ouv. cit.* p. 20), personne n'a encore vu ces formes, en se développant, devenir des Méduses, et cela fait qu'on a imaginé (comme V. Baer) que ces corps pouvaient bien n'être que des parasites ». Cependant M. Ehrenberg les regardait comme les petits des Méduses, quoiqu'il fût malheureux dans l'expérience qu'il avait tentée pour suivre leur développement; il est disposé en concordance avec ses vues connues, à les considérer comme de très petites formes mâles, et il prend pour des femelles les autres individus de couleur violette, moins nombreux, qu'on trouve dans les ovaires.

M. Siebold aussi croit avoir trouvé des sexes séparés chez la *Medusa aurita* (Wiegm. *Archiv.* 1837, B. d. II, S. 275), mais d'une autre manière, c'est-à-dire par des différences des organes génitaux dans divers individus; de sorte que le même organe qui, chez les individus femelles, est un ovaire, devient chez le mâle un testicule. Je ne puis rien prononcer sur ces observations, n'ayant jamais eu l'occasion de les vérifier (1); au contraire, je dois rejeter nettement l'hypothèse d'Ehrenberg et venir à l'appui de M. Siebold, quand il annonce que les individus ovales, cylindriques, d'un brun jaunâtre et garnies de cils, sont un état de développement plus avancé des œufs sphériques et violets, et quand il déclare que ces derniers sont le premier état de développement des Acalèphes. Je ferai voir maintenant, par l'observation, que c'est ainsi que les choses se passent; que ces corps, pourvus de cils, ne sont ni des petits mâles, ni encore moins des parasites; mais qu'ils deviennent de véritables Méduses, à la vérité, après des métamorphoses étonnantes, dont on n'avait pas auparavant la moindre idée; car, *à priori*, on a adopté l'opinion souvent contraire à ce qui existe réellement, que ces animaux, comme beaucoup d'autres des classes inférieures, ont un développement extrêmement simple.

(1) *Note postér.* M. Siebold dans son Mémoire qui vient de paraître *Beitrage zur Naturgesch. der wirbellosen Thiere*, S. 7, a démontré ce qu'il avait avancé à cet égard.

La première expérience qui me réussit, avec les petits trouvés sur les bras de la *Cyanea capillata*, fut faite le 19 septembre 1839, à une époque où ces petits étaient en nombre incalculable; mais une autre expérience, faite quelques semaines plus tard, m'a fourni des résultats plus précis, quoique s'accordant parfaitement avec la première; j'aime mieux, par conséquent, rapporter la seconde expérience et l'exposer en détail.

Je trouvai, le 12 octobre 1839, dans la mer près de Florö, deux individus de la *Cyanea capillata*, l'un de moyenne grosseur (8 à 9″), et qui n'avait qu'un petit nombre de jeunes dans les bras; l'autre, qui était plus petit (6″), en avait un plus grand nombre. Ces petits étaient jaunes comme le jaune d'œuf, et d'une très petite dimension, car, vus à l'œil nu, ils avaient la grosseur d'un grain de sable. Je plaçai ces animaux dans un vase rempli d'eau de mer, à la maison, et peu-à-peu la plupart des petits, quittant les bras, nageaient libres dans l'eau. Je pêchai alors un grand nombre de ces petits dans un verre. Vus au microscope, ils étaient ovales (fig. 1, 3), un peu comprimés (fig. 2), et plus volumineux à une extrémité qu'à l'autre; quelques-uns étaient plus allongés ou s'approchaient plus de la forme cylindrique (fig. 4); le corps était partout couvert de cils vibratiles par le moyen desquels ces animalcules nageaient librement; on ne voyait pas de différence entre le dos et le ventre, car ils nageaient autour de leur axe longitudinal, et montraient tantôt la surface large (fig. 1), tantôt la surface étroite (fig. 2); au contraire, il est certain qu'il existe une partie antérieure et une partie postérieure, car ils nageaient toujours, comme M. Siebold l'avait déjà remarqué (*Op. cit.* p. 276), avec la grosse extrémité en avant. Au centre de cette dernière, on voyait une petite dépression arrondie que M. Siebold considère comme la bouche (1). Mais une observation qui sera présentée plus tard combat cette opinion et rend probable que les petits, dans cet état, n'ont point de bouche. A cet égard et à plusieurs autres, ils ressemblent aux petits de certains polypes qui viennent de se détacher de leur mère, et, en particulier, à ceux des Campanulaires, comme Lowen nous

(1) *Note postér.* M. Siebold lui même a rectifié cette erreur dans son dernier Mém., p. 27.

a appris à les connaître dans son beau Mémoire (*K. Svensk, Vetensk. Acad. Handl. for ar* 1835, S. 260, fig. , et traduit en allemand par Creplin, dans Wiegm. *Archiv.* S. 1837, 5-249, fig.). (1)

Le corps est mou, d'une texture très finement granuleuse, et paraît creusé d'une grosse cavité de la même forme que le contour extérieur; cette cavité est reconnaissable non-seulement par sa teinte plus foncée, mais encore sous le compresseur. La natation est assez active, et déterminée entièrement par la vibration des cils.

Ces jeunes Acalèphes, sous forme d'infusoires, continuèrent de nager dans le vase le premier jour et le jour suivant. Il est à remarquer que la plus grande partie de ces animaux se dirigeaient de préférence, vers le côté éclairé du verre, de quelque côté qu'on le tournât; cela paraît démontrer que ces êtres jouissent de la faculté de sentir les effets de la lumière.

Nous venons de voir le premier état ou état *infusoréiforme* des Acalèphes, nous allons en voir un autre dans lequel ils se transformeront à l'état polypoïde. En effet, le 14 octobre, beaucoup de petits étaient montés à la surface de l'eau, à laquelle ils étaient suspendus par une extrémité, tandis que l'autre flottait libre dans le liquide. Plusieurs autres s'étaient attachés aux parois du vase. J'en vis encore d'autres nageant dans le voisinage de la surface de l'eau; mais peu-à-peu leurs mouvemens commençaient à s'affaiblir, et enfin l'extrémité qui était antérieure pendant qu'ils nageaient, s'attachait à la surface de l'eau, tandis que l'extrémité postérieure pendait verticalement (fig. 5, 6); chez les petits qui, s'étant attachés aux parois du vase, l'extrémité, auparavant antérieure, était fixée au verre, tandis que l'autre extrémité, dirigée horizontalement, était libre dans l'eau. Plusieurs petits, que j'observais au microscope et qui nageaient encore, se fixaient enfin au porte-objet avec tant de force, qu'on ne pouvait les en détacher que par violence; l'extrémité postérieure de ceux qui se fixaient ainsi était dirigée en haut (fig. 7, 8). Les jours

(1) Voyez la traduction française de ce Mémoire dans les Annales des Sciences naturelles, 2e série, tome XV, page 155. (*Note du Rédacteur.*)

suivans, un grand nombre des petits qui s'étaient tenus sur le fond du verre, prenaient encore cette même position. En un mot, les petits s'attachaient par l'extrémité qui, auparavant, était l'antérieure; l'autre extrémité, qui est encore arrondie (fig. 17) se tronquera bientôt (fig. 8), et dans ce point on verra, plus tard, la bouche de l'animal.

Pour les fixer, la petite dépression sur l'extrémité antérieure mentionnée plus haut, agit comme un suçoir, et en même temps sécrète un mucus gluant qui s'élargit plus tard et devient un disque arrondi et aplati, par le moyen duquel les petits restent attachés aux corps étrangers, comme s'ils en faisaient partie, car ils ne peuvent plus changer de place; quand ils se trouvent près de la surface de l'eau, c'est encore cette dépression qui s'attache à une bulle d'air, par le moyen de laquelle l'animal est maintenu en suspension (fig. 5, 6).

Quand on réfléchit pendant quelques instans aux faits que je viens de mentionner, savoir : la fixation et l'accroissement de ces jeunes Acalèphes sur les corps étrangers, on ne peut s'empêcher de penser à la grande analogie qui existe entre le premier âge de ces animaux et celui des Campanulaires. Cette similitude deviendra plus frappante et plus remarquable quand nous verrons nos Acalèphes se transformer en polypes.

En effet, le 15 octobre, j'observais qu'il y avait des changemens considérables chez les petits qui s'étaient fixés la veille. L'extrémité libre, celle qui était précédemment l'extrémité postérieure, était maintenant devenue plus épaisse et coupée droite; l'extrémité fixe, au contraire, était plus mince et s'épanouissait régulièrement dans le disque d'attache, mentionné plus haut (fig. 9); enfin sur l'extrémité libre on voyait alors, chez la plupart, l'ouverture de la bouche qui était entourée d'un bourrelet (fig. 10). La bouche pouvait s'ouvrir d'une manière notable et se fermer; dans le premier état, elle était circulaire ou quadrangulaire (fig. 10, 11). Enfin, j'observai chez un grand nombre, sur l'extrémité libre, quatre éminences arrondies qui sont des bras ou des tentacules en voie de développement (fig. 11, 12, 13); chez plusieurs (fig. 14), ces quatre tentacules étaient plus longs, coniques, et aigus à leur extrémité; le corps, inférieurement, à me-

sure qu'on s'approchait du disque d'attache, se rétrécissait de plus en plus, de sorte que le corps prenait la forme d'une coupe.

Chez deux individus mêmes, qui étaient du reste les plus développés de tous, les tentacules avaient la moitié de la longueur du corps, et étaient en outre beaucoup plus minces que ceux des autres (fig. 15); de plus, ces petits qui s'étaient développés si rapidement, comme on voit, et qui étaient devenus alors des Polypes complets, s'étaient accrus beaucoup; ils étaient déja près du double de ce qu'ils étaient trois jours auparavant; ils avaient perdu presque en entier leur couleur jaune, et étaient devenus blanchâtres et un peu transparens.

Le 16 octobre, les tentacules d'un grand nombre d'entre eux avaient une longueur égale à l'épaisseur du corps; et le 17 ils étaient encore plus longs, très minces et filiformes. A cette époque il y en avait beaucoup qui venaient de se fixer, et un grand nombre d'autres qui nageait encore, quand déjà les parois et le fond du verre étaient couverts de plusieurs centaines d'autres déjà fortement fixés. Le corps de ceux qui étaient les plus développés, était devenu plus étroit inférieurement, comme une tige mince, entouré par un tube muqueux qui faisait corps avec le disque d'attache (fig. 16. Dans cette figure les tentacules ne sont pas épanouis). Ces deux parties étaient formées d'une substance plus ferme et plus analogue à du cartilage que toutes les autres parties de l'animal, qui étaient plus molles et contractiles. Le 18, de nouveaux tentacules commençaient à se développer sur quelques individus, sous la forme d'éminences dans les intervalles des quatre tentacules primitifs. Depuis le 18 jusqu'au 22 octobre, je n'ai pu continuer mes observations. Le 22 tous les individus avaient huit tentacules qui étaient à-peu-près quatre fois plus longs que le diamètre du corps, et partout très minces (fig. 17, 18, 19, 20, 21). Le corps est maintenant, comme je viens de l'observer, très contractile (propriété qui n'était pas remarquée dans l'état infusoréiforme), blanchâtre et un peu transparent; mais la partie qui entoure le pédoncule est parfaitement incolore et transparente comme de l'eau. L'animal a en outre une grande cavité dont la conformation est a même que celle du contour extérieur du corps, et qui s'ouvre

à la partie supérieure et élargie au milieu de la couronne de tentacules, par une bouche d'une étendue variable selon son état de contraction. En effet, quand elle est complètement contractée, on n'y remarque qu'une petite dépression ; quand l'animal l'ouvre, au contraire, elle est arrondie, circulaire (fig. 18), quadrangulaire ou allongée, selon que ses bords sont contractés d'une manière ou d'une autre. Souvent elle est aussi large que le diamètre du corps. Quand la bouche est fermée, la surface supérieure du corps est un peu convexe. Au bord de cette surface se trouvent les tentacules disposés en un seul cercle autour de la bouche. On voit de quelle manière le Polype fait mouvoir un ou plusieurs de ses tentacules dans des directions particulières, comment il les rétracte ou les étend; si on les touche, tous se contractent, deviennent courts et épais, et quand on les irrite fortement ils n'ont plus en longueur que la moitié de la largeur du corps, et se portent en dedans vers la bouche. Le corps se rétracte fortement aussi quand on l'irrite, devient plus court et plus épais, et prend à-peu-près la forme d'une sphère ou d'une poire. Quand on regarde à l'aide d'une loupe les tentacules étendus, on voit qu'ils sont articulés à distance égale, car ils se trouvent partagés en petites intervalles par un grand nombre de petits nœuds arrondis (peut-être des suçoirs, fig. 23) (1). Si on détache violemment ces Polypes, il n'y a qu'un petit nombre qui peut se fixer de nouveau, et alors ils n'adhèrent pas si fortement qu'à l'ordinaire; la plupart restent libres au fond du verre.

Le 23 octobre, chez des individus les plus avancés, un ou deux très petits tentacules commencèrent à se développer entre les premiers, et le 24, chez deux autres individus qui avaient presque le double de grosseur de ceux ayant seulement huit tentacules, on voyait sur l'un trois, et sur l'autre cinq nouveaux tentacules d'une longueur très inégale : ce qui fait, en tout, treize tentacules (fig. 24). Ces nouveaux tentacules se développèrent

(1) *Note postér.* Ce sont d'après M. Siebold, qui les a observés avec un meilleur instrument que moi, des corps transparens comme du verre, semblables à ceux qu'on voit sur les tentacules de la Méduse adulte (Voy. son Mémoire, p. 31).

promptement les trois ou quatre jours suivans; les huit premiers tentacules avaient cinq fois le diamètre du corps. On voit donc que le nombre des tentacules croît de plus en plus à mesure que l'animal se développe. Chez une partie des individus, le corps était plus allongé ou comme étiré inférieurement en pédoncule plus long (fig. 22); mais la partie inférieure, mince, filiforme, et entourée par le tube muqueux, avait conservé toujours son diamètre primitif. Chez quelques-uns on voyait déjà dans l'intérieur de la cavité du corps, le commencement de quatre éminences longitudinales dont il sera question plus bas; elles paraissaient se développer au-delà de la région buccale, vis-à vis les bases des quatre tentacules primitifs, mais plus en dedans, et se dirigeaient ensuite en ligne droite de haut en bas, le long de la parois interne de la cavité du corps jusqu'à sa base. (1)

Dans les huit à dix jours suivans, ces jeunes Acalèphes polypoïdes n'offrirent plus de changemens remarquables, ils devinrent de plus en plus faibles, se rétractèrent fortement et moururent enfin.

Ainsi nous avons vu se produire la forme polypoïde que j'ai décrite et figurée en 1835 (*loc. cit.* p. 16, Pl. III, fig. *a, b, e*), et de laquelle, plus tard, naît le *Strobila* par section transversale spontanée. Le cercle est ainsi complet, et la série de développemens est achevée dans ses traits principaux.

Cependant j'ai encore à exposer ici une circonstance très remarquable qui se rattache à ce sujet. En effet, dans l'état polypoïde que j'ai décrit, état où les animaux restent fixés et qu'on peut considérer avec raison comme un état de larve, les Acalèphes peuvent déjà se propager avant que la division transversale spontanée qui produit les *Strobila* ne commence; cette reproduction a lieu, comme chez les polypes, par gemmes et par ce qu'on appelle des stolons.

En effet, le 9 septembre 1836, je trouvai sur un laminaire près de Florö, une foule d'individus tous dans leur état de larve polypoïde; on ne pouvait pas dire, avec certitude, s'ils étaient

(1) *Note postér.* M. Siebold a observé aussi ces quatre éminences (lieu cité p. 31); Wiegmann les a vues également (Voy. la note de la page 342).

des Méduses ou des *Cyanees*. Ils étaient de diverses grandeurs et à divers états de développement : quelques-uns étaient comme des grains de sable (1) $\frac{1}{24}$ à $\frac{1}{20}''$ en diamètre), pareils à ceux que nous avons vus se développer, et, comme eux, avec 8 tentacules (fig. 25, 26); d'autres, de $\frac{1}{16}$ à $\frac{1}{15}''$ en diamètre, avec 10 à 12 tentacules (fig. 27, 28); d'autres enfin, d'un $\frac{1}{10}''$ à $\frac{1}{8}''$, avec des tentacules dont le nombre montait jusqu'à trente (fig. 25, 30, 31). Le nombre des tentacules est, en effet, très peu déterminé et n'est guère le même chez deux individus; c'est ainsi que, chez quatre individus différens, je comptais 19, 23, 24 et 30, tous très minces, filiformes, aigus à leur extrémité. (2)

Autour de la bouche qui dans son état de contraction se montre comme une fossette ou ramassée en quatre plicatures (fig. 31), on voit vers le bord, là où les tentacules forment un cercle, l'apparence de quatre trous arrondis, égaux entre eux, et situés à égale distance les uns des autres (fig. 31, *a*). Mais ces parties, qui paraissent être des trous, ne sont autre chose que les quatre éminences dont nous allons parler, lesquelles sont saillantes dans l'intérieur de la cavité du corps, et sont visibles à travers les tégumens communs.

La bouche peut s'ouvrir d'une manière extraordinaire, de sorte qu'elle devient aussi large que le corps (fig. 32) et tout-à-fait circulaire. On voit alors, et mieux encore quand on coupe le polype longitudinalement, que le corps est, à l'intérieur, tout-à-fait creux et vide, à l'exception des éminences saillantes et convexes mentionnées plus haut, et placées à égales distances les unes des autres le long des parois internes, depuis le haut jusqu'en bas (fig. 32, 33). Ces éminences ne paraissent être autre chose qu'une duplicature de la membrane

(1) A cette occasion, je dois remarquer que le dessinateur qui a fait les figures jointes à mon Mémoire, souvent cité, a représenté en fig. 7, *a*, *b*, *d*, *e* les extrémités des tentacules comme si elles étaient épaisses, au lieu de les faire minces et pointues comme elles doivent être.

(2) *Note postér.* On voit maintenant que la multiplication de bras ou de tentacules observée par V. Siebold (lieu cité, p. 32) et par moi, n'est pas monstrueuse mais normale. Et on ne doit pas s'étonner que des individus, renfermés dans des vases, et par conséquent privés en grande partie de leur nourriture naturelle, sont si peu disposés à augmenter le nombre de leurs tentacules et à poursuivre leurs métamorphoses successives.

interne du corps; leur usage m'est inconnu; peut-être elles sont le commencement de la division future en rayons. Des recherches faites avec plus d'exactitude, jetteront peut-être sur ce point quelque lumière. (1)

A l'intérieur de la cavité du corps, je trouvais souvent des Monocles et des petites Crevettes; une fois j'y trouvai un petit Rissoa : tous étaient morts, déformés et digérés.

Mais ce que j'observai de plus remarquable à ce sujet, était la manière dont ces animaux se propagent. Cela a lieu :

1° Par *gemmes* (fig. 37, 41, 42) qui se développent à divers endroits du corps, dont tous les points paraissent propres à cette reproduction. La première trace d'une gemme est une petite éminence arrondie qui devient peu-à-peu plus volumineuse, et se détache de plus en plus du corps de la mère, au moyen d'un pédoncule mince et court; il se forme à son extrémité externe, développée en forme de massue, une ouverture circulaire, la bouche; puis on voit apparaître les tentacules, qui, en petit nombre (4, 6, 8) et très courts d'abord, croissent plus tard en nombre et en longueur. Les gemmes ou les nouveaux polypes deviennent de plus en plus semblables à leur mère, et, quand ils sont devenus mûrs, s'en détachent probablement et se fixent fortement à d'autres corps. Les gemmes les plus grosses que j'ai vues n'excèdent pas le quart ou le tiers de la grosseur de leur mère. J'ai trouvé à-la-fois trois de ces gemmes plus ou moins développées et fortement fixées encore sur le corps de leur mère (fig. 42).

2° Par ce qu'on appelle des *stolons*, qui sortent ordinairement de la base du polype comme un prolongement mince et cylindrique, laquelle après avoir rampé sur une laminaire, s'y attache fortement (fig. 38, 39, 40). A la surface supérieure de ce stolon, et à quelque distance de la mère, un nouveau polype se développe dans une direction verticale. Il se montre d'abord comme une petite éminence ronde (fig. 39, *a*) qui est un peu plus large en diamètre que le stolon; bientôt on y voit s'ouvrir la bouche

(1) Le professeur Weigmann, de Berlin, m'a informé, dans une lettre, qu'il avait observé également ces éminences pendant son séjour sur la côte de la Norwège, dans l'année 1836.

(fig. 38, *a*), puis les tentacules se développent (fig. 40, *a*, *b*) et ressemblent en tout aux gemmes qui croissent immédiatement sur le corps de leur mère. Ordinairement on ne voit qu'un seul de ces stolons sortir de la mère et le plus communément avec une seule, rarement deux de ces gemmes; plus rarement encore on voit deux stolons partir dans deux directions différentes (fig. 40). Parfois on voit croître, sur une des gemmes encore fixées sur le corps de la mère, un stolon qui se développe horizontalement (fig. 37, 42). Il n'est pas rare non plus de voir des stolons prendre naissance à une certaine hauteur sur le corps des polypes (fig. 34, 35, 36, 37), et tantôt ces stolons, devenus épais et coniques, sont comme une division du corps de l'animal, tantôt, au contraire, ils deviennent en peu de temps minces et filiformes (fig. 36). Cette espèce de stolon reste quelquefois libre en dehors du corps des polypes (fig. 37, 34), quelquefois elle se fixe, par son extrémité externe, à une Laminaire, à une Sertulaire, ou à quelque autre corps étranger (fig. 35, 36) (1). Enfin, ces stolons, en réunion avec les gemmes, donnent à ces polypes un aspect bizarre et monstrueux au plus haut degré.

CONCLUSIONS.

Ainsi, les résultats les plus importans auxquels l'étude du développement des Acalèphes a conduit, sont les suivans :

1° Des œufs sphériques contenus dans les ovaires, et sur lesquels on voit la vésicule de Purkinje, la tache (vésicule) de Wagner, et dont le jaune offre la division ou bifurcation ordinaire, donnent naissance à des jeunes ovales ou ovalo-cylindriques, qui sont garnis de cils vibratiles, et qui sont contenus pendant une certaine période de leur développement dans des réceptacles nombreux, lesquels se forment en même temps dans les quatre bras environnant la bouche de leur mère.

2° Puis ces jeunes quittent leur mère et nagent comme des infusoires pendant un certain temps; bientôt après ils se fixent par une de leurs extrémités à un corps étranger sur lequel ils s'accroissent,

(1) *Note postér.* M. Siebold a vu également de semblables stolons sortir du corps des petits polypoïdes de la *Medusa aurita* (lieu cité, p. 33, fig. 36, 37).

tandis que par l'autre ils sont libres; une bouche s'ouvre à cette dernière extrémité, et peu-à-peu autour de cette ouverture se forme une couronne de tentacules.

3° Dans cet état polypoïde, qu'on peut considérer comme un état de larve, ces animaux peuvent se propager par bouture, à la manière des Polypes, c'est-à-dire par gemmes, et par ce qu'on appelle des stolons. Les nouveaux animaux qui se développent ainsi, ressemblent parfaitement aux larves primitives.

4° Enfin, après un espace de temps indéterminé, la larve se divise spontanément en une foule de segmens transversaux (fig. 43, 46), qui tous deviennent de nouveaux animaux (1). Ces derniers (qui ne ressemblent pas à la larve) sont libres, nagent en tous sens, et offrent un corps en forme de disque, dont la périphérie est divisée en huit rayons bifurqués à leurs extrémités; ils ont une bouche quadrangulaire, en forme de tube, et pendante, etc. A mesure qu'ils croissent, les rayons deviennent de plus en plus courts; tandis que les intervalles entre ces rayons augmentent d'étendue, et donnent naissance aux tentacules marginaux, la bouche se divise et se transforme en quatre tentacules buccaux; en un mot, ces animaux deviennent parfaitement semblables à leur mère originaire (la Méduse ou la *Cyanea*).

Ce n'est donc pas la larve ou l'individu développé dans l'œuf, qui se métamorphose en Acalèphe parfait; ce sont les petits qui sont formés par division transversale spontanée. Je ne puis mieux comparer cette métamorphose qu'au développement des Salpas, quoiqu'elle diffère de ce dernier en plusieurs points. Mes nombreuses observations, faites pendant l'automne dernier (que je communiquerai dans une autre occasion), m'ont convaincu que Chamisso (dont les observations pleines de bonne foi ont été si souvent mises en doute par des naturalistes dont les systèmes ne cadrent pas avec elles) a bien saisi leur développement dans tout ce qui est essentiel. Les Salpas

(1) Je dois faire remarquer combien il est rare de rencontrer des Méduses dans la mer à leur état de larve. Cette rareté m'a fait douter d'abord que ces petits polypoïdes puissent appartenir à la *Medusa aurita*, qui est si commune. Peut-être ces jeunes Méduses infusoréiformes se fixent et se développent plus particulièrement à de grandes profondeurs.

ressemblent aux Acalèphes, en ce que ce n'est pas la larve, mais les petits de cette larve qui deviennent des animaux parfaits : ce n'est pas l'individu, mais la race qui se métamorphose.

En finissant, je ne puis m'empêcher de remarquer que les observations de Graham Dalyell (*The Edinb. Philos. Journ.* vol. XXI, 1836), que je ne connais que par Wiegmann (*Jahresberichte*, 1837, tom. II), et par l'*Isis* d'Oken pour 1838 (1), constatent en partie plusieurs de mes observations. Son *Hydrotula* paraît être la larve Acalèphe polypoïde que j'avais décrite, et sur laquelle, lui aussi, a vu des gemmes; il a été également témoin de la division transversale spontanée par laquelle les Acalèphes à rayons (*Strobila*) prennent naissance. Il a figuré deux de ces derniers, l'un avec onze rayons et le second avec huit (*Isis*, Pl. I, fig. 3, 2). (J'en ai trouvé depuis qui en offraient jusqu'à douze, mais chez la plupart, il y en avait huit (*Ouvrage cité*, page 20); la colonne à quatre angles (fig. 2, dans l'*Isis*), que Dalyell représente, à tort, comme prenant naissance et s'élevant sur la surface convexe (2), est la bouche pendante, et à sa base les quatre organes représentés par lui, étaient les quatre plicatures en couronne et leurs tentacules. Mais dans son appréciation des objets qu'il a observés, ses vues s'éloignent des miennes : En février et mars, dit-il, la surface du disque de plusieurs Hydres était couverte de prolongemens pendans et mobiles ayant la forme demi-sphérique renversés et qui se développaient jusqu'à ce qu'il y en avait vingt à trente divergens qui peu-à-peu se détachèrent et devinrent des Acalèphes libres; mais il ne dit pas d'où ces prolongemens venaient, ni quel rapport ils avaient avec l'Hydre, on di-

(1) *Note du traducteur du Mémoire original suédois.* Les observations nouvelles de Dalyell sur la manière de propager des zoophytes de l'Écosse, se trouvent traduites en entier, si je ne me trompe pas, dans les *Notizen* de Froriep, Bd. L, n° 6, et les premières observations de ce même auteur se trouvent également dans ce même recueil, B. XLIII, n° 18, mais sous forme d'un court extrait. Dans *l'Isis*, pour l'année 1838, p. 41-54, on trouve ces deux Mémoires, en extrait, l'un tiré du t. XVII du Journal d'Édimbourg, et l'autre du t. XXI du même Journal.

(2) Il a probablement fait l'esquisse de son dessin au moment où le petit Acalèphe, après avoir nagé pendant quelque temps, se laisse lentement tomber au fond, alors certainement sa surface convexe devient concave et contractée.

fait qu'il décrivait le polype comme vivant et donnant naissance aux petits. D'après mes observations, c'est l'animal lui-même, la larve polypoïde qui se divise en sections transversales régulières, en commençant par le haut et s'étendant inférieurement jusqu'à la base. A la vérité, je n'ai pas vu comment les tentacules du polype disparaissent, après que toutes les portions transversales sont séparées, ni ce que devient la partie inférieure du pédoncule, mais je crois qu'il est probable que les choses se passent comme je les ai représentées : toujours est-il que mes observations sont en contradiction avec celles de Dalyell, quand il dit qu'après la disparition des prolongemens mentionnés le polype croît de nouveau, acquiert de nouveaux tentacules, et reprend sa première apparence et ses premières fonctions : tout cela contredit les faits que j'ai recueillis (voy. mon Mémoire, Pl. III, fig. 7, *a à*, *h*), et me paraissent être les résultats d'une observation imparfaite.

EXPLICATION DES FIGURES DES PLANCHES 15 A, 16 et 17.

Les fig. 1 à 24 représentent le développement de la *Cyanea capillata*, tel qu'il a eu lieu sous mes yeux depuis le 20 jusqu'au 24 octobre 1839. Toutes les figures sont plus ou moins grossies.

Les fig. 1 à 6 montrent le développement de la *Cyanea capillata* dans son premier état ou état infusoréiforme.

Fig. 1 à 4 : plusieurs petits qui venaient de quitter les bras buccaux de leur mère et qui maintenant nagent librement dans l'eau. Fig. 1 en représente deux de grandeur naturelle. Fig. 2 : montre l'animal, vu par le côté étroit ; dans les trois autres figures il est représenté vu par le côté large. Fig. 5 et 6 représentent deux des petits qui, le 14 octobre, sont montés à la surface de l'eau et s'y sont fixés ; dans la fig. 5, l'animal est vu obliquement de côté et de haut en bas ; dans la figure 6, il est vu par la face supérieure. Dans ces deux figures on voit clairement la dépression arrondie située sur la grosse extrémité de l'animal ; on ne voit pas dans les figures précédentes cette dépression d'une manière aussi distincte.

Les fig. 7 à 24 représentent la *Cyanea capillata* dans son deuxième état de developpement ou l'état polypoïde.

Fig. 7 et 8. Deux des petits, semblables à des infusoires qui, le 14 octobre, s'étaient attachés par la grosse extrémité de leur corps. L'autre extrémité est devenue maintenant plus volumineuse (fig. 8), tandis que la première (comme fig. 9 et 10) est devenue plus mince et s'élargit à la base pour former un disque petit et arrondi par lequel l'animal est fixé. Dans la fig. 10 l'extrémité libre offait déjà la bouche entourée par un bourrelet circulaire. Les fig. 11, 12 et 13 (15 octobre) montrent les quatre bras des tentacules qui se développent originairement sous la forme d'éminences arrondies. Dans la fig. 12 l'animal est vu de côté ; dans les figures 11 et 13, il est vu en dessus, et la bouche est au milieu. Dans les fig. 14, 15 et 16

(15 et 16 octobre) on voit les tentacules se prolonger peu-à-peu et devenir filiformes. Le disque d'attache est visible avec son tube muqueux. Il est à remarquer que les petits, pendant ces changemens perdent leur couleur jaune et deviennent blancs et plus transparens. Dans la figure 13, les tentacules ne sont pas tout-à-fait étendus. Les figures 17, 18, 19, 20, 21 et 22 (le 22 octobre) offrent toutes huit tentacules; dans la fig. 17, l'animal est vu de côté; dans la fig. 18 il est vu en dessus; dans ces deux figures, les tentacules sont rétractés; on voit à la fig. 19 un individu tant soit peu grossi avec des tentacules étendus: il est vu en dessus. La fig. 20 représente le même animal vu de côté; la fig. 20′ est encore le même individu de grandeur naturelle; fig. 21, le même encore, fortement grossi. La fig. 22 montre un individu dont la partie inférieure du corps est mince et allongée; les tentacules sont rétractés. La fig. 23 représente un morceau d'un tentacule étendu, plus grossi que les autres, et figuré pour montrer les petites éminences nombreuses disposées en anneaux. La fig. 24 est un individu (24 octobre) qui, outre les huit tentacules, offrait encore cinq autres inégaux; cette figure est un peu grossie.

Les fig. 25 à 42 représentent l'état de développement polypoïde de la *Medusa aurita* ou de la *Cyanea capillata*, observé par moi, le 9 septembre 1838 (on ne peut dire, avec certitude, auquel des deux animaux appartenaient ces petits).

Dans les fig. 29, 30, 31 et 40, les tentacules sont étendus; dans toutes les autres ils sont rétractés.

La fig. 25 représente un individu avec huit tentacules de grandeur naturelle; la fig. 26 est le même, grossi et vu en dessus; à la fig. 27 est un autre individu pourvu de dix tentacules et représenté de grandeur naturelle; à la fig. 28 est le même individu, grossi et vu en dessus. La fig. 29 montre un autre individu avec trente tentacules et vu de côté, de grandeur naturelle. A la fig. 30, le même individu est représenté vu par sa partie supérieure, et à la fig. 31, le même grossi; on voit, au milieu, la bouche assez rétractée, et, près du bord, les quatre éminences internes (*a*), vues à travers les tégumens. A la fig. 32 on voit un de ces animaux avec la bouche ouverte; elle est aussi large que le corps; on voit, dans sa cavité, les quatre éminences. La fig. 33 représente le même individu coupé dans le sens de la longueur et étalé pour montrer les quatre éminences longitudinales; les lignes transversales sont le résultat de la contraction du corps.

Les fig. 34, 35 et 36 représentent des stolons qui naissent vers le haut du corps des Polypes; à la fig. 35, l'extrémité d'un stolon s'attache à une Laminaire; et à la fig. 36, un autre se fixe à une Sertulaire; la fig. 37 montre un stolon analogue, avec une gemme, de laquelle sort également un autre stolon.

Les fig. 38, 39 et 40 représentent des stolons qui croissent de la base des polypes, rampent le long des Laminaires, et donnent naissance à de nouveaux polypes (*a*, *a*, *a*). A la figure 39, on voit l'origine d'un jeune polype sous la forme d'une éminence petite et arrondie. A la fig. 38, *a*, cette éminence est déjà pourvue d'une bouche arrondie. On voit, à la fig. 40 (*a*) le commencement des tentacules, en forme d'éminences rondes; et à cette même figure (*b*), on peut apercevoir un jeune polype, assez bien développé, avec des tentacules filiformes.

Les fig. 41 et 42 montrent des gemmes qui se développent; à la fig. 41 on voit deux gemmes peu développés et un stolon qui se dirige en dehors et est libre à son extrémité. A la fig. 42, il y a trois gemmes, dont deux sont développées jusqu'à l'état de polype avec des tentacules filiformes; une d'elles est déjà pourvue d'un stolon qui en procède; elle est analogue, à cet égard, à celle qui est représentée à la fig. 37.

Les fig. 43, 44, 45, 46, 47 et 48 sont copiées de la Pl. III de mon Mémoire, souvent cité ci-dessus, et montrant la transformation de l'état polypoïde au troisième état, ou état d'Acalèphe, comme je l'ai observé en août 1830.

A la fig. 43 est une larve polypoïde grossie (le trait 43 indique la grandeur naturelle), dont le corps se trouve entouré de rides transversales; la fig. 44 représente le même plus développé et se trouvant surmonté de rayons arrondis, bifurqués à leur extrémite. A la fig. 45 on voit une semblable larve de grandeur naturelle; ses tentacules ont disparu, et son corps est divisé en environ quatorze segmens transversaux qui, plus tard, se détacheront un à un, et de haut en bas. A la figure 46 est un autre individu, grossi, qui n'a que quatre segmens transversaux, dont les trois supérieurs sont sur le point de se détacher. La fig. 47 montre un pareil segment transversal, détaché (un *Strobila* libre) nageant librement; il est vu par sa face inférieure, et montre dans son milieu une bouche quadrangulaire, autour de laquelle les tentacules des plicatures en couronne se voient à travers la peau; plus loin on observe la division des canaux qui procèdent de la bouche et tels que mon dessin original, fait en 1830, les a dépeints; plus loin encore, les huit rayons qui se bifurquent, et leurs corpuscules marginaux; le trait fig. 47 montre la grandeur naturelle; la fig. 48 représente le même, au profil, la bouche allongée et pendante, se voit, inférieurement.

Les fig. 49 à 61 montrent comment les jeunes Acalèphes, devenus libres (*Strobila*) prennent les caractères de la *Medusa aurita*, d'après mes observations faites dans le printemps de l'année 1837.

La fig. 49 représente un petit, nageant à l'état de liberté, en tout semblable à celui de la fig. 47, de grandeur naturelle et vu en dessous; on le voit grossi à la fig. 50. A la fig. 51 est un individu plus développé, en *a* il est vu d'en bas, en *b* de profil et en *c* il est également de profil, mais contracté. La fig. 52 est une partie de ce même animal, grossie et vue d'en dessous. Les rayons sont devenus plus courts; leurs intervalles, plus larges et garnis, vers les bords d'éminences nombreuses dont celle du milieu a déjà pris la forme d'un tentacule filiforme; les angles de la bouche montrent des tentacules buccaux, qui y prennent leur origine. La fig. 55 est encore une autre portion du même animal, plus fortement grossie.

La fig. 56 est un animal encore plus développé, et à la fig. 57 on en voit une portion grossie; les rayons sont devenus encore plus courts et sont limités à un espace plus étroit; les tentacules marginaux sont plus nombreux; on observe comment de nouveaux canaux se développent de dehors en dedans et se réunissent, peu-à-peu, avec les canaux primitifs. A la fig. 58 est la bouche du même animal, vue de côté et grossie; on voit comment elle commence à se diviser en quatre lobules, qui deviendront les quatre gros bras buccaux. La fig. 59 montre un de ces lobules ou bras futurs, dont les tentacules se trouvent disposés sur les deux bords internes. La fig. 60 est un corpuscule marginal fortement grossi et vu en dessous. La fig. 61 est la *Medusa aurita* complétement développée et vue de côté, avec ses quatre bras buccaux, pendans et parfaitement fendus, et garnie de ses nombreux tentacules marginaux étalés.

La fig. 62 représente un jeune *Cyanea capillata*, vu d'en haut et de grandeur naturelle. A la fig. 63, le même animal est figuré de profil; la bouche est quadrangulaire, un peu fendue ou divisée en quatre lobules; les tentacules marginaux sont très longs et pendans; et la fig. 64 en est une partie grossie et vue en dessous. On voit au milieu la bouche qui, extérieurement, est divisée en quatre lobules; autour d'elle viennent les tentacules des plicatures en couronne qui sont vues à travers les tégumens; plus loin, sous la forme d'éminences, se voient les tentacules marginaux, dont le médian est déjà devenu un tentacule long et filiforme.

RECHERCHES ANATOMIQUES *sur la structure des membranes muqueuses* (5e Mémoire),

Par M. FLOURENS.

(Présentées à l'Académie des Sciences, le 29 novembre 1841.)

J'ai fait connaître, par mes précédens Mémoires, d'abord, la structure de la peau, soit dans l'homme de race blanche, soit dans l'homme de race colorée (1); et ensuite la structure des membranes muqueuses de la langue (2), de la bouche, de l'œsophage et des intestins (3). Je fais connaître, par celui-ci, la structure de la membrane muqueuse du nez, de celle de la trachée-artère, et de celle de la vessie.

Je commence cette nouvelle suite d'études par l'étude de la membrane muqueuse du nez ou *pituitaire.*

La structure intime de la membrane *pituitaire* est encore, aujourd'hui même, très peu connue.

Vers le milieu du dix-septième siècle, Schneider détruit l'erreur ancienne qui faisait descendre la *pituite* du cerveau, et montre, dans la membrane muqueuse du nez, qu'il nomme pour cela même *membrane pituitaire*, le véritable organe de la sécrétion de la *morve* ou *pituite.* (4)

Bientôt après, Ruysch distingue et sépare de la membrane muqueuse proprement dite le périoste qui recouvre les os du nez (5)

Haller, un des premiers, parle de l'épiderme de la membrane

(1) Voyez *Annales des Sciences Naturelles*, tome VII, page 156.

(2) *Ibid.*, tome VII, page 219.

(3) *Ibid.*, tome XI, page 282.

(4) Conradus Victor Schneider: *De Catarrhis*, etc..... *Illa membrana pituitam condit, continet et emittit;* lib. III, cap. 8.

(5) Et le périchondre qui en recouvre les cartilages. *Præterea consideratione dignum judico, septum narium cartilagineum, non solum investiri membrana mucosa, verum quoque sub hac immediate membranula tenuissima. Hæc continuatio est periostii, nasi partem osseam obducentis, atque perichondrum dici meretur;* epist. VIII.

pituitaire (1); mais ni Bichat, ni Meckel, ni Béclard, venus après Haller, n'en parlent plus.

Bichat paraît ne voir, comme Ruysch, dans la membrane *pituitaire*, que deux feuillets, dont l'un est le périoste même et l'autre le *feuillet muqueux* (2). Meckel n'en dit pas plus que Bichat (3); et Béclard se borne à dire que : « dans certaines « parties, comme les fosses nasales..., la diminution de l'appa- « rence de l'épithélium est graduelle, insensible, et qu'il est « impossible d'en assigner exactement les limites. (4)

Ainsi, Bichat et Meckel ne parlent que du chorion, du derme de la membrane *pituitaire ;* Béclard ne parle que de l'épiderme des bords extérieurs de cette membrane ; et nul ne parle du *corps muqueux*, de ce *corps*, de cette *lame* particulière, qui, comme on l'a déjà vu par mes précédens Mémoires, et comme on va le voir encore par celui-ci, s'interpose toujours, dans toute membrane muqueuse, entre le derme et l'épiderme.

Trois lames superposées constituent donc toute membrane muqueuse ; et ces trois lames se voient, en effet avec évidence, sur la pièce n° 1, que je mets sous les yeux de l'Académie.

Cette pièce est un morceau de la membrane pituitaire d'un cheval, et de la portion même de cette membrane qui recouvre les cornets du nez. On voit, sur cette pièce, au fond : le derme tout sillonné de lignes, lesquelles sont disposées comme les nervures d'une feuille; devant le derme est une membrane fine, qui est la *lame muqueuse* ou le *corps muqueux ;* et, devant le corps muqueux, est une lame plus fine encore qui est l'épiderme.

Le derme, le corps muqueux et l'épiderme existent donc,

(1) *Suam habet sibi superjectam epidermidem*, dit-il (*Elementa Physiologiæ*, etc., tome v, page 144); mais, ce qui est singulier, c'est que, à l'appui de cette assertion, il cite Winslow, lequel a écrit cette phrase confuse : « Vers le bord des narines externes, la membrane pitui- « taire est très mince, et y paraît comme un tissu dégénéré de la peau et de l'épiderme. » *Exposition anatomique de la structure du corps humain ; Traité de la tête ;* n° 336.

(2) « Un feuillet fibreux, qui est le périoste ou le périchondre des cavités nasales, se joint, « dit Bichat, au feuillet muqueux pour former la membrane pituitaire..... Le feuillet mu- « queux, dit-il encore, épais, spongieux et mou, est formé d'un chorion très prononcé qui « lui donne cette épaisseur. » *Anatomie descriptive ;* tome II, page 573.

(3) *Manuel d'Anatomie*, tome III, page 279.

(4) *Élémens d'Anatomie générale*, etc.; page 256.

réunis et superposés l'un sur l'autre, dans la membrane muqueuse du nez ou *pituitaire*.

Je passe à la membrane muqueuse de la trachée-artère.

La structure de cette nouvelle membrane n'est pas mieux connue que celle de la membrane *pituitaire*. Haller y admet un épiderme (1) que Bichat nie. Bichat dit formellement que : « dans aucune partie de la membrane muqueuse des voies aé-« riennes, on ne peut démontrer l'existence de l'épiderme. » (2)

Or, je montre ici, sur les pièces nos 2 et 3, et l'épiderme, et le corps muqueux et le derme de la membrane muqueuse de la trachée-artère.

Ces deux pièces sont deux morceaux de la trachée-artère d'un Cheval. On voit l'épiderme sur la première. L'épiderme manque sur la seconde ; mais on y voit deux lames détachées et superposées : l'antérieure est la *lame muqueuse* ou le *corps muqueux ;* la postérieure est le derme.

La membrane muqueuse de la trachée-artère, a donc, comme la membrane muqueuse du nez, comme toutes les membranes muqueuses étudiées par moi jusqu'ici, un derme, un corps muqueux et un épiderme.

Il en est de même de la membrane muqueuse de la vessie.

La pièce n° 4, que je mets sous les yeux de l'Académie, est la vessie d'un lapin. On voit clairement, sur cette vessie, trois lames, toutes trois d'une finesse extrême, et placées l'une sur l'autre : l'antérieure ou la plus fine, est l'épiderme ; puis vient la *lame muqueuse ;* puis vient le derme ; et derrière le derme, est la *membrane* ou plutôt la couche musculaire de la vessie.

(1) *Epidermis est levis, sui similis, simplex. . . . . Eam in funesta puerorum angina frequenter ægroti reddunt. Elem. Physiolog.*, tome III, page 148.

(2) *Anatomie descriptive*, tome IV, page 56. « L'unique preuve, ajoute-t-il, que l'on « puisse acquérir ici de l'existence de l'épiderme, se tire des cas pathologiques où des frag-« mens membraneux ont été rendus par expectoration. Haller en cite plusieurs, et n'admet « que d'après cela un épiderme muqueux pulmonaire. Mais cette preuve est insuffisante, ces « lambeaux pouvant être analogues aux eschares plus ou moins profondes produites sur la « peau par les brûlures, etc. »

L'épiderme de la vessie avait été déjà vu par Haller (1); il avait été vu par Ruysch (2); mais Haller, mais Ruysch paraissent ne l'avoir vu qu'à la suite de lésions ou de maladies de la vessie, qu'à la suite de *cas pathologiques*. Or, je le montre ici isolé, détaché du reste de la membrane par un procédé régulier, méthodique, sûr; et je ne montre pas seulement l'épiderme, je montre l'épiderme, le corps muqueux et le derme de la vessie.

Les membranes muqueuses ont donc toutes une même et fondamentale structure; et cette structure est complexe. Aucune membrane muqueuse n'est simple. Toute membrane muqueuse, quelque mince, quelque fine qu'elle soit, a toujours trois lames ou membranes distinctes : un épiderme, un corps muqueux et un derme.

Et cela va si loin, qu'il n'est pas jusqu'à la membrane interne des artères (membrane déjà classée en effet, par quelques anatomistes, parmi les membranes muqueuses) (3) qni n'offre les trois lames ou membranes distinctes et superposées dont je parle.

La pièce n° 5, que je mets sous les yeux de l'Académie, est une portion de l'aorte d'un bœuf.

On voit, sur cette pièce, trois lames détachées et superposées : la première, et la plus fine, est l'épiderme; la seconde est la *lame muqueuse*, le corps muqueux; et la troisième est le derme. Derrière le derme est la *membrane* propre, la *membrane fibreuse* ou *moyenne* des artères.

(1) *Membrana vesicæ nervea. . ., ex cute evidenter continuata, præcipua est vesicæ tunica . . Intima membrana, levissima. . ., tenuior quam nervea, epidermidis est propago. . . . Cum epidermide, cui continuatur, id habet commune, ut secedat de nervea, deque corpore exeat. . . ., et perinde renascatur.* Elementa Physiologiæ, etc.; tome VII, page 326.

(2) *Pauca superaddo de interiore membrana, quæ vesicæ urinariæ cavitatem urinæ contiguam facit. De qua imprimis notasse juvet portionem ejus, a reliqua separatam, posse per vias urinæ excerni.* Adversarior. anatomic. Decas secunda, p. 24.

(3) Bichat, *Anatomie générale*, tome II, page 52, dit : « Quelle est la nature de cette membrane (*membrane interne* ou *commune* des artères)? Je l'ignore entièrement. » — « On l'a comparée, dit Béclard, aux membranes séreuses et au tissu muqueux ou cellulaire. . . .; « c'est à l'arachnoïde qu'elle est le plus comparable. » *Élémens d'Anatomie génér.*, p. 371. Les anatomistes, plus récens, qui l'ont comparée aux membranes muqueuses, ont, comme on voit, rencontré plus juste.

Trois lames constituent donc, comme je viens de le dire, toute membrane muqueuse, et ces trois lames peuvent être complètement isolées et détachées l'une de l'autre par une macération lente et méthodiquement ménagée.

Cette macération méthodique est même le seul procédé qui les donne; et jamais peut-être n'a-t-on mieux vu que par cet exemple combien est radicale et profonde l'influence de la méthode en fait d'anatomie de structure.

Malpighi se servait du procédé de l'ébullition pour détacher les unes des autres les lames constitutives des membranes muqueuses; et ce procédé lui donnait le *réseau muqueux* de la langue.

Je me sers du procédé d'une macération lente et méthodiquement ménagée, et ce procédé me donne, au lieu d'un *réseau*, une *lame continue* et entière.

J'ai fait voir, dans un précédent Mémoire (1), que le *réseau de Malpighi*, ce *réseau* si fameux en anatomie, n'est qu'un *réseau factice* : le *corps muqueux* de la langue est essentiellement une *lame continue* et entière.

Les trous qui transforment cette *lame continue* en *réseau*, sont dus à l'arrachement des gaînes que le corps muqueux fournit aux papilles du derme.

Chaque papille du derme a en effet, comme je l'ai fait voir (2), une double gaîne : une gaîne fournie par le corps muqueux, et une gaîne fournie par l'épiderme.

Or, quand on emploie le procédé de l'ébullition, comme Malpighi, l'épiderme se crispe et se contracte. Chaque gaîne du corps muqueux se trouve prise et serrée dans chaque gaîne de l'épiderme. Et quand on enlève l'épiderme, toutes ces gaînes du corps muqueux, serrées par autant de gaînes de l'épiderme, sont arrachées et le suivent. Partout donc où était d'abord une gaîne muqueuse est maintenant un trou, et le corps muqueux tout entier, qui formait d'abord une *lame continue*, ne forme plus maintenant qu'un *réseau*.

(1) Voyez *Annales des Sciences médicales*, tome IV, page 445.

(2) *Ibid.*

Je montre dans la pièce n° 6 une langue de bœuf préparée d'après le procédé de l'ébullition, ou de Malpighi. On y voit le magnifique, mais factice *réseau* de ce grand anatomiste.

La pièce n° 7 est une langue de veau, préparée d'après mon procédé. Le corps muqueux y forme une *lame continue* et entière. Cette pièce n° 7 montre cette *lame continue* par sa face externe. La pièce n° 8, préparation faite sur une langue de bœuf, montre cette même *lame continue* par sa face interne.

La pièce n° 9 montre, sur une langue de mouton, le derme, le *corps muqueux continu* et l'épiderme.

NOTE *sur le* DICERAS, *par le professeur* ESCHRICHT. (1)

Tout le monde connaît les discussions nombreuses qui s'élevèrent au sujet de la découverte d'un Entozoaire singulier faite en 1801, par M. Sultzer, alors prosecteur à l'école spéciale de médecine de Strasbourg, et aujourd'hui médecin praticien à Barr (Bas-Rhin). La plupart des helminthologistes doutèrent de l'exactitude de ses observations, et, malgré les détails remarquables, fournis par notre compatriote, sur l'organisation de cet animal, ils refusèrent de lui donner une place parmi les Entozoaires, alléguant pour tout motif qu'ils ne l'avaient pas vu!

En 1818, M. le docteur Lesauvage, de Caen, annonça qu'il avait retrouvé le ver de Sultzer (*Bulletin de la Faculté de médecine de Paris*, tom. VI, p. 115); mais son Mémoire resté, pour ainsi dire, inconnu, ne suffit pas encore pour dissiper les doutes de plusieurs des helminthologistes.

L'article suivant, que nous trouvons dans les Archives de Müller, suffira-t-il pour ôter tout scrupule à nos sceptiques? Nous avons lieu de le croire, à moins qu'on ne s'obstine à fermer les yeux en présence des faits les plus évidens. Voici cet article, extrait d'une lettre adressée par le professeur Eschricht, de Copenhague, au professeur J. Müller :

« J'ai reçu, il y a quelques mois, de mon ami M. Grove,

(1) Traduit par M. Lereboullet. (*Muller's Archiv.*, 1841, n. 5, p. 437.)

médecin cantonal (Landphysicus) à Rænne, dans l'île Bornholm, un flacon renfermant quelques vers rendus en quantité prodigieuse par sa petite fille, à la suite d'une grave maladie, et dont il me priait de lui indiquer le nom, attendu qu'il ne les connaissait pas. On se représentera mon étonnement, quand je reconnus de suite la figure de l'un des pseudohelminthes donnés par Bremser, sur le frontispice de son ouvrage, *sur les vers qui vivent dans le corps de l'homme* (Lebende Würmer im lebenden menschen) : c'était le *Ditrachyceros* ou le *Diceras rude* Rud. de Sultzer de Strasbourg. Je m'empressai de prendre une connaissance plus exacte de la monographie de ce médecin, intitulée : *Dissertation sur un ver intestinal nouvellement découvert et décrit sous le nom de bicorne rude, par Charles Sultzer;* Strasbourg et Paris, 1808 (1), mon intention étant de donner une description détaillée de cet helminthe si singulier. Mais, à mon grand étonnement j'ai trouvé, dans cette monographie trop peu connue, une description anatomique si complète de l'animal, que je dois la regarder comme le travail helminthologique le plus complet qui ait paru avant l'ouvrage de Mehlis sur les Douves, et que j'ai peu d'espoir d'y ajouter quelque chose d'essentiel. Bremser, dans l'ouvrage que j'ai cité, regarde ces animaux comme des semences qui auraient été avalées, et ajoute : « Celui qui lira avec attention tout ce que Sultzer dit de sa « structure extérieure et intérieure (car il l'a aussi disséqué), « et qui aura soin, en outre, de comparer les figures aux descrip- « tions, ne trouvera pas peut-être cette opinion trop ridicule. » Pour moi je trouve, au contraire, cette opinion très hasardée, puisque Bremser n'était ni phytotomiste, ni helminthotomiste, *et en même temps très imprudente, attendu que le jugement d'une aussi grande autorité en helminthologie devait avoir une influence décisive sur le sort de la dissertation et sur son auteur. Malheureusement ce jugement téméraire et imprudent était entièrement faux.* Le *Diceras rude* est réellement un Entozoaire, qu'il puisse ou non s'adapter au système de Rudolphi, et ce ver est exactement, à l'extérieur comme à l'intérieur, tel que Sultzer

(1) Il y a ici erreur typographique, sans doute; c'est en 1801 qu'il faut lire.

l'a décrit, car Sultzer l'a disséqué avec le plus grand soin. Comment se fait-il que ce ver, que l'on a trouvé deux fois en quantité prodigieuse, n'ait encore été rencontré que ces deux fois, savoir, près de Strasbourg en 1801 et sur l'île Bornholm en 1841 (1)? C'est ce dont il est difficile de se rendre compte, surtout pour moi et pour d'autres, qui ne croient pas à la génération spontanée. »

NÉCROLOGIE.

JEAN-VICTOR AUDOUIN,

Membre de l'Institut de France (Académie des Sciences) et de la Légion d'Honneur; Professeur-administrateur au Muséum d'Histoire Naturelle; Docteur en médecine; Membre de la Société royale d'Agriculture, de la Société Philomatique de Paris; de la Société Entomologique de France; de la Société royale académique de Caen, des Sociétés Linnéennes de Bordeaux et du Calvados, des Sociétés académiques de la Loire-Inférieure et d'Arras, de l'Académie des Sciences d'Aix, de la Société des Sciences de Lille, de la Société Philomatique de Perpignan, des Sociétés d'Agriculture de la Drôme, de la Marne, de Lyon, de la Charente-Inférieure, du département de Seine-et-Oise et d'Aurillac, du Cercle médical de Vassy, de l'Académie de Médecine de Marseille; de l'Académie des Sciences de Stockholm, de la Société des Curieux de la Nature de Moscou, de l'Académie royale de Turin, du Lycée des Sciences naturelles de New-York, des Sociétés Géologique et Entomologique de Londres, de la Société des Sciences physiques et naturelles de Genève, de l'Académie des Sciences naturelles de Philadelphie, des Sociétés d'Histoire naturelle de Hartford, de l'île Maurice et de Hall, de l'Académie des Géorgophiles de Florence, de la Société d'Agriculture de Turin et de la Société de Médecine de Gand.

DÉCÉDÉ LE 9 *NOVEMBRE* 1841.

Les *Annales des Sciences naturelles* manqueraient à leur mission et aux devoirs qu'impose la reconnaissance, si elles omettaient de faire part à leurs lecteurs de la mort de l'un des fondateurs de ce recueil, et d'enregistrer sommairement les nombreux travaux par lesquels ce savant s'était acquis le rang élevé qu'il occupait parmi les zoologistes de nos jours. Cette perte est encore trop récente pour que les rédacteurs des

(1) M. Eschricht n'a pas connu, à ce qu'il paraît, la note du docteur Lesauvage, de Caen, publiée, comme nous l'avons dit plus haut, dans le Bulletin de la Faculté de Médecine de Paris.

Annales puissent donner la biographie de leur collaborateur ; et d'ailleurs, les liens qui les unissaient à lui ne leur permettent pas de se porter juges de ses titres scientifiques : l'Académie remplira plus tard ce devoir ; et ici nous nous bornerons à donner une simple liste de ses œuvres, et à transcrire les expressions de regret déposées sur les bords de sa tombe par ses collègues et ses amis.

DISCOURS DE M. SERRES,

Président de l'Académie des Sciences.

Messieurs,

Lorsqu'un homme a rempli sa tâche scientifique, quand le temps lui a permis de se dévoiler tout entier devant ses contemporains, sa mort est toujours un grand malheur sans doute, mais ce n'est plus qu'un malheur privé.

Lorsqu'au contraire la mort frappe un savant dans la vigueur de l'âge, dans toute la force de son talent, lorsqu'elle le saisit au moment même où il allait féconder des matériaux immenses péniblement recueillis, alors, Messieurs, on ne peut se défendre d'un sentiment doublement triste, car la perte est double en effet, puisqu'elle frappe à-la-fois la science et la société.

Tel a été le sort du jeune et savant collègue dont nous déplorons aujourd'hui la fin prématurée; tel a été le sort de M. Victor Audouin, si regrettable pour ce qu'il avait déjà produit dans les sciences, plus regrettable encore par les travaux inachevés qu'il laisse après lui.

Confiant à une voix plus éloquente que la nôtre le soin de tracer les phases d'une carrière scientifique tout à-la-fois si courte et si bien remplie, peu de mots nous suffiront pour exprimer la vive douleur de l'Académie des sciences, frappée coup sur coup dans ceux de ses membres qui, comme Savart, Savary et Audouin, avaient encore devant eux un si long avenir.

Dès son entrée dans la vie, M. Audouin, que sa famille destinait au barreau, tourna ses regards vers la médecine. Il voyait dans cette belle science un champ immense pour l'activité de

son esprit, et dans son application à l'humanité souffrante un aliment pour les besoins de son cœur. Mais quoique ses études médicales aient été des plus brillantes, quoiqu'il les ait couronnées à son doctorat par une page qui ne s'effacera jamais de la médecine (l'Histoire naturelle et médicale des cantharides), une vocation presque irrésistible l'entraînait vers l'étude de la zoologie, et cette vocation fut favorisée par les nobles encouragemens qu'il avait sous les yeux. Alors, en effet, les Cuvier, les Geoffroy Saint-Hilaire, les Brongniart recherchaient la jeunesse studieuse avec autant de soin qu'ils en étaient recherchés eux-mêmes, car le froid égoïsme de notre époque n'a pas pénétré chez les savans.

Encore élève, M. Audouin révéla toute l'originalité, toute la portée de son talent, par une de ces idées hardies qui commandent à ceux qui les conçoivent. Avant lui, les entomologistes avaient remarqué les différences que présentent les zones diverses dont se composent les animaux articulés, M. Audouin fut frappé de leur analogie.

Pour établir leurs caractères différentiels, les entomologistes s'étaient trop exclusivement renfermés dans les considérations extérieures de ces animaux. Pour dévoiler leur analogie, M. Audouin fut obligé de pénétrer plus avant qu'on ne l'avait fait dans leur organisation intime : il fut obligé de se livrer à des recherches nombreuses pour les fonder sur des comparaisons multipliées et sur des rapprochemens ingénieux souvent pleins d'évidence; en un mot, il fut anatomiste et zoologiste tout à-la-fois. Ses connaissances profondes dans l'anatomie de l'homme percent, en effet, à chaque instant dans ses nombreux Mémoires sur l'organisation des *Annélides*, des *Insectes* et des *Crustacés*.

Le premier Mémoire de M. Audouin date de 1818; son second, sur la comparaison du squelette tégumentaire des animaux articulés, parut en 1820, et reçut l'assentiment de l'Académie des sciences, par l'organe de notre illustre Cuvier, si excellent juge sur cette matière. Un an plus tard, il publiait ses découvertes anatomiques et physiologiques sur la génération des insectes; découvertes qui à elles seules suffiraient pour lui assigner un rang très honorable dans les sciences.

De l'organisation des Insectes, M. Audouin passa à celle des Crustacés, moins connue encore, et, en 1828, l'Académie des sciences couronna un travail qu'il avait fait sur ce sujet avec son excellent ami, M. Milne Edwards. Enfin, vers la même époque, il commença à se livrer à la publication des recherches qu'il a faites sur les *Annélides* des côtes de France, travail plein de vues élevées, auquel l'avaient si bien préparé ses études approfondies sur les larves des Insectes, qui ne sont que des Annélides d'une autre espèce.

Dès-lors la réputation de notre jeune savant fut établie; mais il l'avait acquise aux dépens de sa santé, quand s'ouvrit devant lui, en 1826, la carrière de l'enseignement. Ce fut là qu'il montra toutes les richesses scientifiques qu'il avait accumulées, toute la sagacité qu'il y avait dans ses aperçus sur l'anatomie comparée, toute la finesse qu'il portait dans les observations si difficiles et si délicates dont se compose l'étude des animaux sans vertèbres, qu'il était appelé à professer. Il le fit d'abord, en qualité de suppléant de MM. de Lamarck et Latreille, puis il fut nommé professeur au Muséum en 1833. L'éclat que prit, sous sa direction, le cours d'entomologie, fut pour M. Audouin la plus douce récompense de ses nombreux travaux.

Ce fut pendant son enseignement, et peut-être à cause même de cet enseignement, que M. Audouin sortit l'entomologie du cercle trop étroit où on l'avait renfermée, pour l'appliquer aux besoins de l'agriculture; car si le but de l'agriculture consiste à faire produire à la terre le plus possible, M. Audouin montra par ses nouveaux travaux que, pour atteindre ce but, il fallait conserver le plus possible aussi ce que la terre produit.

En 1838, ses recherches si neuves sur les insectes nuisibles à l'agriculture lui ouvrirent, dans cette section, son entrée à l'Académie royale des sciences, où sa place était marquée depuis long-temps.

On n'a pas oublié, à cette occasion, l'intérêt et l'utilité de son travail sur la *Muscardine*, espèce de champignon parasite qui produit de si grands ravages sur les vers à soie; on n'a pas oublié ses travaux importans sur les *Termites*, petit insecte qui ronge les bois et qui menace de destruction les constructions

des ports de la Rochelle et de Rochefort; on oubliera encore moins son remarquable ouvrage sur un insecte nommé *Pyrale*, qui occasionne annuellement de si grandes pertes dans les vignobles du Mâconnais, et dont il a appris à se rendre maître. Enfin, il y a quelques semaines à peine, M. Audouin parcourait le midi de la France, pour reconnaître les insectes qui nuisent à la culture de l'olivier, qui forme une partie des richesses de cette contrée. C'est au moment où il se livrait avec ardeur à ces nouveaux travaux, c'est au milieu de ce noble dévoûment à l'intérêt public, que notre digne collègue a puisé le germe de la maladie qui l'a enlevé si jeune encore aux sciences dont il a reculé les limites, et à sa famille dont il complétait le bonheur par l'élévation de son âme et les qualités inappréciables de son cœur. Puissent les vifs regrets que je dépose sur sa tombe, au nom de l'Académie royale des sciences, contribuer à adoucir, pour cette famille si honorable, l'amertume d'une perte si inattendue! Puisse la voix de l'amitié pénétrer encore jusqu'à lui, pour lui porter les témoignages de l'affliction profonde de tous ceux qui, comme moi, ont pu l'apprécier et le connaître!

DISCOURS DE M. CHEVREUL,

Directeur du Muséum d'Histoire naturelle,

Au nom du Muséum et de la Société royale et centrale d'agriculture.

Messieurs,

Lorsque nous perdons un confrère qui a fourni toute l'étendue de la carrière qu'il est donné à l'homme de parcourir, lorsque nous ne devons plus revoir celui qui a payé à la science tout ce qu'elle attendait de lui, parce qu'il a eu le loisir de mettre la dernière main à ses travaux pour leur imprimer la forme la plus favorable aux vérités qu'ils établissent, le dernier adieu que nous prononçons sur sa tombe entr'ouverte est toujours douloureux sans doute; mais la réflexion, née de la triste condition où nous sommes tous, sans exception, de faire place à ceux qui nous suivent dans la vie, vient tempérer souvent l'amertume

des regrets que nous inspire la perte de celui qui nous y a dès long-temps précédés. Enfin, la pensée d'une dernière séparation peut être adoucie encore, si nous savons que le confrère qui nous manque s'est éteint au milieu des siens, après avoir vu ceux qui lui étaient étroitement unis par les liens du sang, occuper la position que la sollicitude paternelle avait désirée pour chacun d'eux.

Ces réflexions me vinrent tout aussitôt que la nouvelle du triste évènement qui m'a imposé la tâche que je remplis maintenant; elles me préoccupent vivement, lorsqu'il me semble que le privilège de l'âge aurait dû m'affranchir de cette pénible mission : enfin, loin d'être consolantes, elles accroissent les regrets de l'ami de la famille, tout autant que ceux de l'ami de la science!

En effet, Messieurs, n'est-il pas douloureux de voir M. Audouin mourir à quarante-quatre ans, au sein d'une famille qui lui avait donné toutes les affections et tous les biens que peut envier ici-bas l'homme le plus difficile à satisfaire? De tristes pensées ne s'attachent-elles pas au sort de la jeune femme qu'il laisse avec deux enfans en bas âge, qui ne sentiront que plus tard tout ce que la perte d'un père a de grave? Enfin, la revue des travaux scientifiques de notre jeune confrère n'inspire-t-elle pas de vifs regrets, en nous montrant tant de recherches interrompues, qui auraient été menées à bonne fin sans doute, s'il lui eût été donné de les achever, comme il l'a fait pour celles qui lui valurent l'honneur de professer au Muséum et de siéger à l'Académie des sciences?

Jean-Victor Audouin, né à Paris le 27 avril 1797, se sentit de bonne heure le goût de l'histoire naturelle; aussi quitta-t-il bientôt la carrière du barreau, à laquelle sa famille le destinait, pour prendre celle de la médecine, qui le rapprochait de ses études de prédilection, en lui donnant les plus sûrs moyens de les perfectionner par la nécessité même qu'elle lui imposait de savoir l'anatomie et la physiologie de l'homme.

C'est parce qu'il a senti que les recherches d'histoire naturelle, dont l'objet est de connaître la structure et les fonctions des organes d'un animal quelconque, doivent reposer, en défi-

nitive, sur des connaissances puisées à l'étude du corps de l'homme; c'est parce qu'il a senti, en outre, que le naturaliste tenterait vainement de résoudre plusieurs problèmes, s'il renonçait à s'éclairer des lumières de l'anatomie et de la physiologie, que nous voyons M. Audouin, dès son début dans la carrière (1818), subordonner tous ses travaux à cette manière de chercher la solution des questions qu'il veut traiter.

Convaincu de la sûreté des guides qu'il a choisis, il publie, à vingt-trois ans, un travail d'anatomie comparée, remarquable par la nouveauté du sujet et les généralités auxquelles l'induction le conduit. Il ne s'agit de rien moins que de ramener à une composition théorique le squelette tégumentaire des animaux articulés, en partant de la considération des rapports de position et de fonction, et, quand il est possible, de nombre et de forme des diverses parties de ce squelette, afin de définir chacune d'elles aussi rigoureusement que le sont entre eux les os du squelette des animaux vertébrés. Il faut bien que le jeune auteur n'eût pas trop présumé de ses forces ni de ses méthodes, qu'il fût toujours resté fidèle à l'observation, sans se laisser séduire par de trompeuses analogies, puisque son travail obtint une approbation complète de deux hommes éminemment propres à le juger, George Cuvier et Latreille!

Le nom de M. Audouin est encore attaché à des travaux d'histoire naturelle, de physiologie et d'une anatomie délicate et précise, entrepris sur les Crustacés, les Annélides et les Mollusques du littoral de la France; mais il ne s'y trouve pas seul, il est associé à celui de M. Milne Edwards, qui n'a jamais cessé d'être l'ami le plus cher et le plus dévoué de son collaborateur.

Telles sont, Messieurs, les principales recherches qui recommandent au monde savant M. Audouin comme naturaliste observateur. Considérons-le maintenant dans ses relations avec le Muséum d'histoire naturelle. Ce fut en 1827, sur la présentation de Lamarck, fortifiée de l'assentiment de G. Cuvier et de Latreille, qu'il fut désigné par l'assemblée des professeurs-administrateurs pour faire le cours de l'histoire des animaux sans vertèbres. Comme professeur suppléant, il eut tout le succès qu'il pouvait

désirer; aussi, lorsqu'en 1833 M. Latreille, qui depuis deux ans avait succédé à M. Lamarck dans la moitié de ses attributions, laissa vacante par sa mort la chaire d'entomologie, M. Audouin y fut-il nommé sans contestation.

M. Audouin ne s'est pas seulement acquitté de ses devoirs de professeur, mais il a satisfait encore aux obligations que lui imposaient la conservation, la classification et l'accroissement de la vaste collection entomologique confiée à ses soins; notre établissement conservera donc toujours le souvenir du zèle qu'il a déployé dans cette partie des fonctions du professeur-administrateur du Muséum, qui demande à-la-fois une grande activité et une surveillance minutieuse de tous les instans.

En remontant aux premiers travaux de M. Audouin, on voit qu'en s'y livrant il était préoccupé des instincts et des mœurs des animaux qu'il étudiait, et que, loin de borner son rôle de naturaliste à classer les nombreuses espèces qui font de l'entomologie la partie la plus étendue du règne animal, il devait saisir avec ardeur toutes les occasions de considérer l'histoire naturelle des insectes, telle que Réaumur l'avait envisagée dans ses admirables mémoires. Si ce genre d'étude touche à la philosophie générale, en donnant à l'homme la preuve que des actes aussi variés que nombreux sont exécutés par des individus de diverses espèces animales, en vertu d'une cause qui les y porte à leur insu d'une manière fatale, et si la coordination de ces actes, considérée du point de vue le plus élevé, offre la preuve la plus évidente que la perpétuité des espèces fait partie du plan le plus sublime, mais dont le vaste ensemble échappe à la faiblesse de notre intelligence; il faut reconnaître, en descendant de l'abstraction à l'application, que le genre d'étude dont nous parlons se lie aujourd'hui de la manière la plus intime aux progrès de l'industrie et de l'agriculture, ainsi que M. Audouin l'avait parfaitement senti, et c'est pour les hâter qu'il dirigea ses principaux efforts vers ce but, dans les dernières années de sa vie. Il était donc parfaitement préparé, non-seulement à constater l'exactitude des observations de M. Bassi sur la cause de la Muscardine, cette maladie mortelle des vers à soie, mais encore à donner plus de précision à cette belle dé-

couverte, et à en développer plusieurs conséquences qui intéressent à un haut degré la prospérité des magnaneries. Lorsqu'on apprit, à Paris (1838), les ravages qu'un petit insecte avait occasionés dans plusieurs vignobles de la France, M. Audouin se trouva prêt à remplir la mission que M. le ministre de l'agriculture lui donna pour constater, sur les lieux, l'étendue des dégâts, en déterminer la cause, et voir s'il serait possible d'empêcher le retour d'un pareil fléau.

S'il est à regretter que notre confrère n'ait pas achevé la rédaction de ses nombreuses recherches sur ce papillon qui, sous le nom de *Pyrale*, vient à l'improviste porter la désolation dans les pays dont la vigne est la richesse, espérons que les notes de l'auteur permettront de compléter la publication de cet ouvrage. Espérons que beaucoup d'observations qu'il a faites sur d'autres espèces nuisibles à l'olivier, aux arbres verts, aux céréales, etc. pourront être publiées. Il est à désirer que les recherches de M. Audouin aient des continuateurs, auxquels les encouragemens de l'administration supérieure ne manqueront pas sans doute, car l'utilité des travaux propres à approfondir la connaissance des insectes nuisibles est incontestable, lors même qu'il ne serait pas au pouvoir de l'homme d'en détruire à jamais les races.

Les travaux scientifiques de M. Audouin, et la direction qu'il avait donnée à ses études, dans ces derniers temps, pour éclairer l'agriculture, le firent appeler, en 1838, dans la section d'économie rurale de l'Académie des sciences. Quelques années auparavant (1834), la Société royale et centrale d'agriculture l'avait nommé à une de ses places d'associé ordinaire, convaincue qu'elle était de l'utilité des recherches entomologiques pour les progrès des sciences agricoles.

Voilà, Messieurs, les titres de notre jeune confrère à la considération publique : en les rappelant dans ce moment solennel comme un hommage rendu à sa mémoire au nom du Muséum et de la Société royale et centrale d'agriculture, puissions-nous apporter quelque adoucissement à la douleur de sa famille et de ses amis!

DISCOURS DE M. MILNE EDWARDS,

Membre de l'Institut, Président de la Société Philomatique.

Messieurs,

Ce n'est pas au nom de la science que je viens sur les bords de cette tombe vous parler d'Audouin. Il m'appartient moins qu'à tout autre de porter un jugement sur quelques-uns de ses travaux; et les services qu'il a rendus à la zoologie ont déjà été appréciés à leur juste valeur par les représentans des grands corps scientifiques dont il était membre. Mais ici la voix du cœur peut aussi se faire entendre, et une amitié étroite qui date de plus de vingt ans, et qui ne s'est pas démentie un instant, m'impose le douloureux devoir de prendre à mon tour la parole; car, ce n'est pas seulement comme savant que notre collègue est digne de nos regrets : ses vertus morales étaient non moins remarquables que les facultés de son esprit, et notre longue intimité m'a permis de connaître les qualités de son âme, mieux peut-être que toute autre personne étrangère à sa famille.

Sa fin prématurée a rappelé à notre pensée Savart et Savary, que la mort a été choisir dans nos rangs comme elle a choisi Audouin parmi les plus jeunes, les plus ardens au travail et les plus dévoués au culte de la science. Savary, il est vrai, fut long-temps à l'avance averti de ses coups; mais elle frappa Savart d'une manière soudaine au milieu de ses plus nobles travaux, et c'est aussi comme la foudre qu'elle vient d'atteindre Audouin; elle l'arrache de même à ses études quand il touchait au terme qu'il s'était marqué pour leur publication; mais, plus cruelle cette fois, elle l'enlève au sein d'une famille nombreuse et éplorée; elle le poursuit dans les bras d'une compagne chérie; rend orphelins du même coup les enfans que la providence lui avait donnés, et celui que son cœur, non moins ardent que son

intelligence, avait adopté comme un fils et qu'il avait placé au même rang dans son affection.

Ainsi, tout ce qui peut exciter les regrets de la société, tout ce qui peut troubler de pitié le cœur des hommes, tout ce qui est propre à semer l'angoisse et la détresse au sein d'une famille, tout se trouve réuni dans cet évènement funeste.

Pauvre Audouin ! quelles souffrances affreuses lui ont été épargnées, si le coup qui l'a frappé a éteint chez lui la conscience des pertes qu'il éprouvait lui-même et du vide irréparable qu'il allait laisser après lui !

Espérons-le ; car celui que nous pleurons avait un cœur à la hauteur de tous les sentimens que la nature et le devoir auraient commandés à ses alentours, si, depuis long-temps, il n'avait su les acquérir par sa bonté, par son dévoûment profond et sincère au culte de la famille et de l'amitié, par une chaleur d'âme peu commune.

Né le premier d'une famille nombreuse, obligé de lutter long-temps contre ces commencemens pauvres et souvent désespérés qui désolent à leur début tant d'existences scientifiques, Audouin avait, dès ses premiers pas dans la vie sociale, appris à connaître toutes les douleurs, et su montrer tout ce qu'avaient d'inépuisable les ressources du cœur le plus dévoué qui fut jamais.

Il perd une de ses sœurs, laissant après elle une nombreuse famille ; Audouin adopte un de ses enfans, qui, dans sa reconnaissance, le pleure maintenant comme un fils tendre et dévoué.

La fortune modique de ses parens se dérange, et dès-lors Audouin redouble d'efforts ; il recueille sa mère et sa jeune sœur; et tandis que la première termine ses jours auprès de lui dans l'oubli de ses douleurs, des économies obtenues à l'aide d'un esprit d'ordre et d'une persistance incroyable, lui permettent d'offrir une dot à cette sœur dont le mari était devenu pour lui un véritable frère.

Dans sa famille nombreuse et privée de son chef naturel, trois frères lui restaient, et il devient leur chef, leur appui, leur père. Ses conseils, ses soins, ses secours au besoin, rien ne lui

coûtait pour les guider dans la vie, pour les soutenir dans l'adversité, pour les consoler dans leurs malheurs.

Cette chaleur de cœur instinctive, presque irréfléchie, qui le faisait s'approprier, regarder comme siennes toutes les peines qui pesaient sur ses alentours, peut seule donner la mesure de l'ardeur avec laquelle, d'un autre côté, son intelligence sans cesse éveillée, recueillait toutes les observations propres à éclairer cette partie de l'histoire naturelle dont il avait fait une étude si approfondie, bien plus par goût, par entraînement que par devoir.

Audouin était doué, à un haut degré, du génie de l'observation; sa sagacité était vraiment surprenante, sa patience infatigable; et la nature l'avait doué d'une finesse d'esprit qui donnait un grand charme à sa conversation intime, à celle que réveillent les douces relations de famille.

Ces qualités lui étaient plus nécessaires qu'à personne; car, s'attachant de plus en plus à l'étude des mœurs et de la physiologie des insectes, il avait à observer, à poursuivre, à pénétrer ou à deviner des faits, des actes, des instincts étranges, merveilleux, qui confondent l'esprit du zoologiste, mais qui montrent avec éclat les desseins de la Providence. Dès qu'un fait, une observation l'avaient mis sur la voie, il n'y avait pour notre ami ni paix, ni trève, ni repos, ni relâche; à tout prix il voulait en connaître, en préciser toutes les circonstances, tous les détails; remonter jusqu'aux antécédens, poursuivre jusqu'aux conséquences, et tracer un tableau fidèle de la vie tout entière de l'insecte obscur qui venait de fixer son attention. Cette ardeur à observer, ce désir, immodéré peut-être, de voir, de connaître, de recueillir, n'étaient d'abord guidés que par une pensée philosophique. Audouin voulait livrer aux méditations des esprits élevés un vaste tableau des mœurs, de la vie entière de ces myriades d'insectes si industrieux, si habiles dans leurs instincts, qui pullulent autour de nous.

Pour donner une idée du développement qu'il avait jugé nécessaire d'accorder à cette étude, il suffira de dire qu'il possédait déjà douze gros volumes in-4° d'observations de cette nature. Toutes les circonstances y sont relatées avec un soin ex-

trême ; des dessins exécutés sous ses yeux par une main qui lui était bien chère, accompagnent ces descriptions, dont un grand nombre sont assez complètes pour être livrées au public ; devoir triste et doux pourtant que les amis d'Audouin sauront remplir.

Mais tandis que, abandonné à ses goûts d'observation, à ses besoins de travail curieux et ardent, notre collègue ne songeait qu'à satisfaire les instincts de son intelligence, il devenait, sans qu'il s'en doutât peut-être, une des lumières de la plus noble et la plus vaste des industries.

En effet, une calamité vint à frapper les vignes de notre pays, et en particulier celles de la Bourgogne ; d'immenses richesses furent anéanties ; la désolation régnait dans les pays atteints ; les populations réduites à la misère imploraient à-la-fois les secours de la religion, les lumières de la science et la sollicitude de l'administration. Un insecte causait tous ces malheurs : la *pyrale de la vigne*, se développant avec une intensité croissante, dévorait et détruisait, chaque année, dans leur germe, les récoltes des vignerons épouvantés.

Audouin, préparé par ses longues études, eut bientôt fait connaître l'histoire entière de l'insecte, les moyens de l'attaquer à l'état d'œuf, de chenille ou de papillon. Dans plusieurs missions exécutées par les ordres du Ministre de l'agriculture il se mit en rapport avec les populations rurales, et, tout en recueillant les matériaux du magnifique ouvrage qu'il terminait quand la mort l'a frappé, il allait de village en village, exposer dans des leçons simples, expressives et vraiment populaires, les faits que les vignerons avaient tant d'intérêt à connaître, et qui devaient guider leur inexpérience dans leurs efforts contre ce cruel ennemi.

Le succès de cet enseignement, l'empressement avec lequel les conseils généraux votèrent des fonds pour favoriser la publication de ses recherches, le sentiment même de la haute utilité de cette direction nouvelle donnée à ses travaux, exaltèrent encore ce besoin de perfection, base du caractère scientifique de notre ami. Il voulait voir et revoir cent fois les mêmes faits ; il voulait se livrer aux dissections les plus minutieuses pour faire connaître la Pyrale dans toutes les conditions de sa

vie; il voulait enfin que des planches d'une exécution irréprochable missent sous les yeux du public tous les faits qu'il avait recueillis.

Le travail ainsi conçu exigeait toutes les forces d'Audouin, dont la santé inspirait déjà quelques inquiétudes ; mais il aurait pu y suffire si la position nouvelle où il venait de se placer ne lui avait imposé d'autres devoirs. Les Termites, qui, originaires d'un pays lointain, sont venus attaquer les constructions de la Rochelle; les insectes qui dévastent les plantations forestières exécutées en Champagne; ceux qui détruisent les arbres dont nos routes sont bordées; ceux qui mettent en péril nos cultures d'oliviers, devinrent à leur tour l'objet de ses études, dans ses missions longues et pénibles.

En même temps, donnant à son enseignement du Muséum une forme nouvelle, il consacra son cours à l'étude des insectes nuisibles à l'agriculture, et il fonda ainsi une branche importante de l'application des sciences naturelles à l'industrie.

Mais cette surexcitation de l'intelligence succédant à une surexcitation des sentimens du cœur, devait avoir des suites funestes. Sous cette double influence, la santé de notre ami allait toujours s'altérant; rien ne pouvait le sauver, sinon un repos antipathique à toutes ses habitudes, et un calme d'esprit qu'une sensibilité trop développée ne lui permettait plus de se donner à volonté.

Comment croire que notre ami, uni à l'une des familles les plus estimées par tous les hommes de science et les plus respectées par tous les hommes de bien; associée à une compagne si digne, par son caractère et ses vertus, d'embellir sa vie et de charmer son existence; heureux dans ses enfans, n'ayant rien à souhaiter pour lui-même; comment croire qu'il mourait le cœur froissé par des chagrins répétés, si on n'avait vu dans tout le cours de sa vie avec quelle vivacité il sentait tout ce qui lui arrivait en bien comme en mal.

Une nouvelle et triste épreuve, ajoutée à bien d'autres, vint le surprendre au milieu d'une mission qu'il accomplissait dans le Midi, il y a quelques semaines. Cruellement frappé déjà, il revint à Paris, et tous ses amis, en le voyant, furent pénétrés des

sentimens les plus tristes. Chaque jour ses forces semblaient s'éteindre; son estomac rejetait les alimens les plus légers; les sources de la vie paraissaient attaquées. Après trois semaines des soins les plus tendres, les plus assidus, et les plus inutiles, hélas! une apoplexie est venue mettre un terme à cette scène de désolation.

Une intelligence trop ardente, un cœur trop prompt à s'abandonner aux émotions les plus nobles et les plus pieuses, voilà le triste secret de cette maladie qui depuis long-temps travaillait sourdement à ravir Audouin à notre amitié. C'est à ces deux causes qu'il faut reporter l'origine de cette attaque soudaine, quoique lentement préparée, qui vient de nous enlever notre collègue, âgé à peine de 44 ans.

Son nom ne s'oubliera pas dans l'histoire de la science, et son souvenir restera profondément gravé dans le cœur de tous ceux qui l'entouraient; car il était du petit nombre de ces hommes qu'on estime d'autant plus qu'on les connaît mieux.

Mais il est temps que je m'arrête. Adieu, Audouin; adieu pour la dernière fois, au nom de ta femme, de tes enfans, de tes frères et de tes amis.

DISCOURS DE M. BLANCHARD,

Aide-naturaliste d'Entomologie au Muséum du Jardin-du-Roi.

Messieurs,

Dans cette circonstance solennelle, dans ce jour d'affliction et de deuil, qu'il me soit permis aussi de venir exprimer les regrets profonds que j'éprouve de la perte du savant distingué qui vient de descendre dans cette tombe. La tendre affection qu'il eut pour moi pendant plusieurs années, la vive reconnaissance que j'en ai toujours eue et que j'en aurai toujours, me font un devoir de lui rendre un dernier hommage en présence de sa dépouille mortelle.

Je ne parlerai point des brillans travaux de M. Audouin, qui lui ont acquis, à si juste titre, un rang élevé dans la science.

Les progrès qu'il a fait faire à l'entomologie, les applications de cette dernière branche de la science à l'agriculture, qui étaient une création de son génie, les succès brillans qu'il avait déjà obtenus, sont maintenant assez appréciés, assez connus des savans, et d'ailleurs leur importance a déjà été mieux exprimée que je n'aurais pu le faire...

M. Audouin, le digne successeur de l'illustre Latreille dans la chaire qu'il occupait au Muséum d'histoire naturelle, entouré d'une famille dont tous les membres se sont illustrés dans les sciences naturelles, et de quelques amis dévoués, croyait avoir acquis le bonheur pour une longue existence; alors qu'il avait constamment en vue celui de ses enfans et d'une épouse chérie, on était bien loin de penser qu'il allait être, si jeune, ravi à ses plus douces affections.

Que le destin est donc cruel dans ses arrêts! Tous les amis de la science déploreront sincèrement une telle perte, et je suis un des premiers à la sentir; cette amitié dont il m'honora pendant long-temps, la vive sollicitude dont il m'entourait, sont un vide immense pour moi. Les bienveillans conseils qu'il me donna et qu'il me donnait chaque jour, pour toutes les circonstances importantes, aux débuts de ma carrière scientifique, ne viendront plus m'aider désormais.

Que ta cendre repose en paix aujourd'hui, mon illustre maître; que ta mémoire soit chérie et honorée.

Reçois les regrets bien sincères, les derniers adieux de ton élève le plus dévoué! Jamais la reconnaissance que je te dois ne s'effacera de mon souvenir.

LISTE

DES TRAVAUX ZOOLIQUES DE J.-V. AUDOUIN.

188.

Anatomie d'une Larve apode, trouvée dans le Bourdon des pierres, par MM. Lachat et Audouin. (Journal de physique, tome LXXXVIII, et Mémoires de la Société d'histoire naturelle de Paris, tome I, page 329, avec planches.)

1820

Mémoire sur les rapports naturels qui existent entre les appendices masticateurs et locomoteurs des Crustacés, et ceux de même nature chez les Insectes apodes et les Arachnides. (Lu à l'Académie des Sciences, le 7 février 1820, inédit.—Voyez Analyse des travaux de l'Académie pendant 1820, par G. Cuvier.)

Recherches anatomiques sur le thorax des animaux articulés et celui des insectes en particulier. (Lues à l'Académie des Sciences, le 15 mai 1820, et publiées en partie dans les Annales des Sciences naturelles, tome I.)

1821.

Mémoires sur l'Achlysie, nouveau genre d'Arachnides trachéennes. (Mémoires de la Société d'histoire naturelle, tome I, page 98, avec planche.)

Observations sur les organes copulateurs mâles des Bourdons. (Annales générales des Sciences physiques, tome VIII, page 285.)

Recherches sur les rapports naturels qui existent entre les Trilobites et les animaux articulés. (Annales générales des Sciences physiques, tome VIII, page 233, avec planche.)

1824.

Lettre adressée à M. Arago, président de l'Académie des Sciences sur la génération des Insectes. (Annales des Sciences naturelles, tome II, page 281.)

Recherches anatomiques sur la femelle du Drile jaunâtre et sur le mâle de cette espèce. (Annales des Sciences naturelles, tome II, page 443, avec une planche.)

Note sur une nouvelle espèce d'Achlysie. (Annales des Sciences naturelles, tome II, page 497.)

1826.

Mémoire sur la Nicothoé, animal singulier qui suce le sang des Homards, par MM. Audouin et H. Milne Edwards. (Lu à l'Académie des Sciences, le 13 novembre 1826. — Annales des Sciences naturelles, tome IX, page 345.)

Recherches pour servir à l'histoire naturelle des Cantharides. (Lues à l'Académie, le 3 septembre 1826. — Annales des Sciences naturelles, tome IX, page 31.)

1827.

Recherches anatomiques et physiologiques sur la circulation dans les Crustacés, par MM. Audouin et H. Milne Edwards. (Premier Mémoire, lu à l'Académie des Sciences, le 15 janvier 1827; deuxième Mémoire, lu le 5 février 1837. — Annales des Sciences naturelles, tome XI, pages 283 et 352. avec planches.)

Recherches anatomiques sur le système nerveux des Crustacés, par MM. Audouin et H. Milne Edwards. (Lues à l'Académie des Sciences, en septembre 1828. — Annales des Sciences naturelles, tome XIV, page 75, avec planches.)

1828.

De la respiration aérienne des Crustacés, et des modifications que l'appareil branchial présente dans les Crabes terrestres, par MM. Audouin et H. Milne Edwards. (Lu à l'Académie des Sciences, le 12 mars 1828. — Annales des Sciences naturelles, tome XV, page 85.)

Observations pour servir à l'histoire de la formation des Perles. (Lues à la Socié d'histoire naturelle en juin 1828. — Mémoires du Muséum d'histoire naturelle, tome XVII, avec planche.)

Résumé des recherches sur les animaux sans vertèbres, faites aux îles Chausey, par MM. Audouin et Milne Edwards. (Présenté à l'Académie des Sciences, le 29 septembre 1818. — Annales des Sciences naturelles, t. XV, p. 1.)

1829.

Observations sur l'animal de la Siliquaire. (Communiquées à la Société

Philomatique, le 3 janvier 1829. — Annales des Sciences naturelles (Revue), 1829, page 13.)

Mémoire sur l'animal de la Glycimère et sur l'anatomie de ce Mollusque. (Lu à la Société Philomatique, en mars 1829. — Annales des Sciences naturelles, tome XXVIII, page 331, avec planches.)

Observations sur un Mollusque de la Méditerranée, qui se rapproche beaucoup des Clavagelles. (Communiquées à l'Académie des Sciences, le 29 juin 1829. — Annales des Sciences naturelles (Revue), 1829, page 78.)

Des poils des Annelides, considérés comme moyen de défense, par MM. Audouin et Milne Edwards. (Lu à l'Académie des Sciences, le 19 juillet 1829. — Annales des Sciences naturelles, tome XXI, page 317.)

Description et classification des Annélides de France, par MM. Audouin et Milne Edwards. (Présentées à l'Académie des Sciences, le 19 juillet 1829. — Annales des Sciences naturelles, tome XXI.)

Observations sur divers faits relatifs à l'anatomie des Crustacés et à la découverte de plusieurs Mollusques nouveaux, par MM. Audouin et Milne Edwards. (Lues à l'Académie des Sciences, le 23 novembre 1829. — Annales des Sciences naturelles, tome XXI, page 317.)

1830.

Description de l'Hypponoé, nouveau genre d'Annelides, par MM. Audouin et Milne Edwards. (Annales des Sciences naturelles, tome XX, page 156, avec figures.)

Note sur le système nerveux des Crustacés, par MM. Audouin et Milne Edwards. (Lue à la Société d'histoire naturelle de Paris. — Annales des Sciences naturelles, tome XX, page 181.)

Recherches sur la cause de certaines fissures, qu'on remarque sur les tiges des Poiriers et qu'on attribue à la gelée. (Communiquées à la Société entomologique, le 21 décembre 1836, et publiées par extrait dans le Bulletin de cette Société. — Annales de la Société Entomologique, tome V, page 68.)

1832.

Observations sur l'accouplement entre des individus d'espèces différentes du genre Coccinelle. (Communiquées à la Société Entomologique, le 4 avril 1832. — Annales de la Société Entomologique, tome I, page 232.)

Recherches pour servir à l'histoire naturelle du littoral de la France, ou Recueil de mémoires sur l'anatomie, la physiologie et les mœurs des animaux de nos côtes, par MM. Victor Audouin et Milne Edwards. In-8, avec planches.)

Recherches sur quelques Araignées parasites des genres Ptéropte, Cœris, Argas et Ixode. (Annales des Sciences naturelles, tome XXV, page 401.)

1833.

Observations sur les phénomènes qui précèdent souvent la reproduction des pattes chez certains Crustacés. (Annales de la Société Entomologique, tome I, page 238.)

Note sur un Insecte fossile, découvert dans le terrain houillier. (Lue à l'Académie des Sciences, le 25 février 1833. — Annales de la Société Entomologique de France, tome II, page 7. — Feuilleton du journal *le Temps*, 27 février 1833.)

Observations sur le nid d'une Araignée, construit en terre et remarquable par une grande perfection de travail. (Annales de la Société entomologique de France, tome I.)

Observations sur un Insecte coléoptère qui passe une grande partie de sa vie sous la mer. (Lues à l'Académie des Sciences, le 3 juin 1833. — Nouvelles Annales du Muséum d'histoire naturelle, tome III, page 117.)

Observations sur les métamorphoses d'une Chenille du genre Dosithea, et sur les habitudes d'une larve d'Ichneumon, qui vit à ses dépens. (Mémoire lu à la Société Entomologique, le 6 novembre 1833, et publié dans les Annales de cette Société, tome III, page 417, avec planches.)

Observations sur le mode singulier d'accouplement des Cébrions. (Annales de la Société Entomologique de France, tome II.)

Observations sur les coques construites par divers insectes, qui subissent leurs métamorphoses dans la terre. (Communiquées à la Société Entomologique, le 4 décembre 1833. — Annales de la Société Entomologique, page 71.)

Observations sur la faculté que possèdent les Callidies de ronger des corps très durs. (Communiquées à la Société Entomologique, le 18 décembre 1833, et insérées par extrait dans le Bulletin de cette Société. — Annales de la Société Entomologique, tome II, page 76.)

Observations sur la manière de vivre des Larves du Sitaris humeralis. (Communiquées à la Société Entomologique de France, séance du 2 décembre 1835. — Annales de la Société, tome IV).

1835.

Quelques remarques sur le développement excessif de la lèvre inférieure dans les Sténes. (Annales de la Société Entomologique de France, tome IV, page 166.)

Observations sur les altérations que produit le Puceron lanigère sur les pommiers. (Communiquées à la Société Entomologique, le 5 février 1835, et publiées par extrait dans le Bulletin de cette Société. — Annales de la Société Entomologique, tome v, page 9.)

Mémoire sur une larve de Taupin (Elater segetis) *qui exerce de grands ravages dans les champs d'avoine.* (Lu à la Société Entomologique, le 3 juin 1839. — Inédit.)

Analyse de deux calculs d'acide urique, trouvés dans les canaux dits canaux biliaires des Insectes. *Détermination des fonctions de ces canaux.* (Lettre adressée à l'Académie des Sciences, séance du 7 décembre 1835. — Compte rendu des séances, tome 1, page 442.—Annales des Sciences naturelles, deuxième série, tome v, page 129.)

1837.

Observations sur les Podures (Podura nivalis L.), *observés à la surface de la neige dans des Alpes.* (Communiquées à la Société Entomologique de France, séance du 17 février 1836. — Annales de la Société Entomologique (Bulletin), tome 5, page xi.)

Observations sur les Insectes, qui, depuis plusieurs années, dévastent le bois de Vincennes. (Lues à la Société entomologique, le 2 mars 1836, et publiées par extrait dans le Bulletin de cette Société. — Annales de la Société Entomologique, tome v, page xv.)

Observations sur le dépérissement de plusieurs Chênes, qui a eu pour cause la piqûre faite à l'écorce par des milliers d'insectes du genre Coccus. (Communiquées à la Société Entomologique, le 6 avril 1836 et publiées par extrait dans le Bulletin de cette Société. — Annales de la Société Entomologiqua, tome v, page xxix.)

Examen des Crustacés qui habitent les salines de Marignane. (Communiqué à l'Académie des Sciences, dans la séance du 7 novembre 1836.—Compte rendu des séances, tome III, page 545.)

Observations sur les dégâts occasionés par le Ptinus fur dans les farines conservées en magasin. (Communiquées à la Société Entomologique, le 18 novembre 1836, et insérées par extrait dans le Bulletin de cette Société. — Annales de la Société Entomologique; tome v, page lxij.)

Observations sur un genre nouveau d'Entomostracé bivalve, remarquable par son volume. — Lues à la Société Entomologique, le 1er février 1837. — Annales de la Société Entomologique (Bulletin), tome VI, page ix.)

Note sur la demeure d'une Araignée maçonne originaire de l'Amérique du Sud. (Lue à l'Académie des Sciences, séance du 29 mai 1837. — Compte rendu, tome IV, page 853. — Annales des Sciences naturelles, avril 1837.)

Observations sur la manière dont les Scolytes nuisent aux arbres forestiers. (Communication verbale, faite à la Société Entomologique, le 14 juin 1837, et publiée par extrait dans les Annales de cette Société, tome VI, Bulletin, page ij.)

Notice sur les ravages causés, dans quelques cantons du Maconais, par la Pyrale de la vigne. (Lue à l'Académie des Sciences, le 4 septembre 1837. — Annales des Sciences naturelles, deuxième série, tome VIII, page 5.)

Considérations nouvelles sur les dégâts occasionés par la Pyrale de la vigne, particulièrement dans la commune d'Argenteuil. (Lues à l'Académie des Sciences, le 25 septembre 1837.—Annales des Sciences naturelles, deuxième série, tome VIII, page 65.)

Remarques sur les dégâts occasionés aux ormes de nos routes par les insectes. (Inédites, mais publiées par extrait dans le grand ouvrage de M. Loudon, intitulé: *Arboretum et fruticetum britannicum*, pages 1387 et suivantes.)

1839.

Observations sur les écailles des ailes de la Pyrale de la vigne et sur la structure de la verge de cet insecte. (Communiquées à la Société Entomologique, le 16 janvier 1839. — Annales de la Société Entomologique, tome VIII, page 111.)

Exposé sommaire de diverses observations recueillies pendant plusieurs années sur les insectes nuisibles à l'agriculture, et présentées à l'Académie des Sciences, le 27 janvier 1838. — Annales des Sciences naturelles, deuxième série, tome IX, page 54.)

Remarques sur la Cochenille du Nopal. (Communiquées à l'Académie des Sciences, le 8 juillet 1839. — Comptes rendus, tome IX, page 69. — Annales de la Société Entomologique, tome VIII, page xlvj.)

Instructions pour un voyage de M. Lefebvre en Abyssinie. (Lues à l'Académie des Sciences, le 4 février 1839.—Comptes rendus, tome VIII, page 160.)

*Observations sur l'*Artemia salina. (Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences, tome IX, page 570.)

Observations sur le vol des Cétoines. (Communiquées à la Société Entomologique le 4 décembre 1839. — Annales de la Société Entomologique, tome VIII, page xlviij.)

Deuxième lettre pour servir de matériaux à l'histoire des insectes, contenant des observations sur les mœurs des Odynères, adressée à M. Léon Dufour. (Annales des Sciences naturelles, deuxième série, tome II, page 104, avec figures.)

1840.

Observations sur certains insectes qui attaquent les bois employés dans les constructions. (Annales des Sciences naturelles, deuxième série, tome XIV, page 39. — Comptes rendus, tome X, page 689.)

Sur une éducation, faite à Paris, d'un Ver à soie de la Louisiane (*le* Bombyx cecropia). (Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences, tome II, page 96.)

Remarques sur la phosphorescence de quelques animaux articulés. (Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences, tome II, page 747.)

Histoire des insectes nuisibles à la vigne, et particulièrement de la Pyrale, 1 vol. in-4, avec atlas. (La première livraison a paru en 1840 ; la seconde est sous presse, et la publication de l'ouvrage tout entier sera promptement achevé.)

1841.

Description des Crustacés nouveaux ou peu connus, et remarquables par leur organisation, conservés dans la collection du Muséum, par MM. Audouin et Milne Edwards. Premier article, sur le genre Sérole ; second article, sur l'Ecrevisse de Madagascar. (Archives du Muséum, tome II, page 5.)

M. Audouin a publié un grand nombre d'articles entomologiques dans le *Dictionnaire classique d'histoire naturelle*, et a concouru à la rédaction d'un petit *Manuel d'entomologie*, faisant partie de l'Encyclopédie portative. On lui doit aussi l'article *Arachnide*, publié dans le *Cyclopedia of anatomy and Physiology*; l'article *Abeille* du *Dictionnaire d'histoire naturelle*.

Enfin, il a donné dans le grand ouvrage sur l'*Egypte*, une explication sommaire des planches zoologiques publiées par M. Savigny.

PUBLICATIONS NOUVELLES.

REPORT *on the invertebral Animals*, etc.; *Rapport sur les Animaux sans vertèbres du Massachusets;* publié par ordre de l'Assemblée législative, par M. A. GOULD (1 vol. in-8° avec figures. Cambridge, 1841).

L'état du Massachusets a donné un noble exemple en décrétant les travaux dont M. Gould vient de publier une portion; et les naturalistes apprendront avec plaisir que presque tous les autres états de l'Union-Américaine sont entrés dans la même voie et rassemblent les matériaux nécessaires pour écrire l'histoire naturelle des vastes régions envahies par cette fille cadette de la civilisation Européenne. Le volume que nous avons sous les yeux est consacré presque entièrement aux Mollusques et contient une description détaillée de toutes les espèces observées jusqu'ici dans le Massachusets; plusieurs d'entre elles sont nouvelles et ont été figurées avec soin par l'auteur. La liste des Crustacées, des Annelides et des Radiaires est moins riche en espèces nouvelles, mais offre aussi de l'intérêt.

GENERA *et index methodicus Europæorum Lepidopterorum*, A. J. A. BOISDUVAL (1 vol. in-8°). (1)

Dans ce livre M. Boisduval expose le système de classification qui lui est propre, donne les caractères de tous les genres dans lesquels il répartit les Lépidoptères d'Europe, et indique le nom, la patrie et l'époque d'apparition de chaque espèce.

ZOOLOGIE CLASSIQUE, OU *Histoire naturelle du règne animal*, par M. PONCHET; 2me édit. 2 vol. in-8° avec atlas (2).

Nous ne pourrions sans déroger à la règle toujours suivie dans la rédaction des *Annales*, donner l'analyse d'un traité général de zoologie, et par conséquent

(1) Prix, 5 fr.; chez Roret, éditeur.

(2) Paris, 1841; chez Roret, libraire. Prix, 26 francs.

nous devons nous borner à annoncer ici l'ouvrage que vient de publier M. Ponchet, professeur d'histoire naturelle au muséum de la ville de Rouen. Nous ajouterons cependant que ce Traité, destiné à rendre facile les abords de la science, nous a paru rédigé avec clarté et renferme une masse très considérable de faits importans à connaître pour quiconque veut étudier d'une manière sérieuse l'histoire des animaux. Ce livre pourra aussi être consulté avec fruit par les hommes déjà versés dans la zoologie, car l'auteur y développe la classification de M. de Blainville, méthode qui n'avait pas encore été exposée avec les mêmes détails.

Cours élémentaire *d'Histoire Naturelle à l'usage des collèges et rédigé conjormément au programme de l'Université;* par MM. Milne Edwards, Ad. de Jussieu et F. Beudant; *Zoologie,* par M. Milne Edwards, membre de l'Institut, professeur au Muséum d'Histoire naturelle, etc. Deuxième partie (1).

La seconde et dernière partie de ce petit Traité de zoologie vient de paraître et contient des notions sur l'organisation des animaux en général, sur leur classification et sur leur distribution géographique. Pour faciliter l'intelligence du sujet on a intercalé dans le texte un grand nombre de figures gravées avec soin.

(1) Un vol. in-18, chez Fortin-Masson et Ce. Paris, 1841. (Les deux parties renferment 416 figures.) La *Minéralogie* par M. Beudant est également en vente, et les volumes consacrés à la géologie et à la botanique paraîtront au printemps.

TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS CE VOLUME.

ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE.

Leçon sur la *Statique chimique des êtres organisés*, par M. Dumas. . . 33
Recherches expérimentales sur l'alimentation, par M. Magendie 73
Cinquième mémoire sur le *développement des os*, par M. Flourens. . . 232
Sur le *mouvement rotatoire* qu'exécute le vitellus de l'œuf des Mammifères dans son passage à travers l'oviducte, par le Dr T. L. W. Bischoff. 298
Recherches anatomiques sur la *terminaison des nerfs de la matrice*, par M. Jobert (Extrait). 30
Recherches sur l'existence des *glandes tégumentaires* chargées de sécréter la sueur, par M. Giraldès (Extrait). 310
Recherches anatomiques sur la structure des *membranes muqueuses*, par M. Flourens 349

ANIMAUX VERTÉBRÉS.

Note sur la découverte d'un *squelette* entier de Métaxytherium, par M. Marcel de Serres. 14
Observations faites pendant l'*incubation* d'une femelle du Python à deux raies (*Python bivitatus* Kuhl.) pendant les mois de mai et de juin 1841, par M. Valenciennes. 65
Note sur certains genres de *poissons* et de *reptiles* qu'on ne peut classer d'une manière absolue, comme marins ou d'eau douce, par M. Valenciennes. 110
Mémoire sur la direction de la *circulation* dans le système rénal de Jacobson chez les reptiles, per M. A. de Martino. 305
Description de plusieurs *oiseaux* nouveaux et peu connus, par MM. Hombron et Jacquinot. 312

MOLLUSQUES.

Considérations paléontologiques et géographiques sur la distribution des *Céphalopodes acétabulifères*, par M. Alcide d'Orbigny. 17
Considérations zoologiques, géologiques et géologico-géographiques sur les *Ammonites* du terrain crétacé, par M. Alcide d'Orbigny 113
Note sur le prétendu parasite de l'*Argonauta Argo*, par M. O. G. Costa. 184

Description de quelques *Mollusques*, provenant de la campagne de l'*Astrolabe* et de la *Zélée*, par MM. Hombron et Jacquinot. . . . . 29 et 190
Description de quelques *Mollusques nouveaux*, par R. P. Lesson. . . . 253
Rapport fait à l'Académie des Sciences sur un mémoire de M. Duval Jouve, relatif aux *Bélemnites* des terrains crétacés inférieurs des environs de Castellane, par M. Milne Edwards. 281

ANIMAUX ANNELÉS.

Etudes anatomiques et physiologiques sur une Mouche, dans le but d'éclairer l'histoire des métamorphoses et de la prétendue *circulation des insectes*, par M. Léon Dufour 5
Histoire des métamorphoses des *Cécidomyies du Pin maritime* et du *Peuplier*, par M. Léon Dufour. 257
Note sur la larve du *Pachygaster mesomelas*, insecte de l'ordre des Diptères, par M. Léon Dufour 264
Description de quelques *Annelides nouvelles* du golfe de Naples, par M. O. G. Costa 267
Sur un *Entozoaire*, trouvé dans le sang de la Truite (*Salmo fario*), par M. Valentin 303
Note sur le *Diceras*, par M. Eschricht. 354

ZOOPHYTES.

Observations sur la structure et les fonctions de quelques *Zoophytes*, *Mollusques* et *Crustacés* des côtes de la France, par M. H. Milne Edwards (premier article sur le genre *Equorée*, *Lesueurie*, *Béroé et Stéphanomie*). 193
Sur la disposition du *système nerveux* chez les *Echinides* et les *Holothuries*, considérés en général, par M. A. Krohn. 287
Note sur l'appareil vasculaire de la *Velelle*, par M. O. G. Costa. . . . 187
Mémoire sur le développement de la *Medusa aurita* et de la *Cyanea capillata*, par M. Sars 321

MÉLANGES.

Nécrologie. Discours de MM. Serres, Chevreul, Milne Edwards et Blanchard, sur M. J. V. Audouin; suivis d'une notice bibliographique sur travaux de ce naturaliste. 356
Publications nouvelles. 379

TABLE DES MATIÈRES PAR NOMS D'AUTEURS.

AUDOUIN. — Liste bibliographique de ses travaux, etc. 372
BISCHOFF. — Sur le mouvement rotatoire qu'exécute le *Vitellus* de l'œuf des mammifères 298
BLANCHARD. — Discours sur *J. V. Audouin*. 370
CHEVREUL. — Discours sur *J. V. Audouin*. 360
COSTA. — Note sur le prétendu parasite de l'*Argonauta Argo* 184
— Note sur l'appareil vasculaire de la *Velelle* 187
— Description de quelques *Annélides nouvelles* du golfe de Naples 267
DUFOUR. — Études anatomiques et physiologiques sur une Mouche, dans le but d'éclairer l'histoire des métamorphoses et de la prétendue *circulation des Insectes* 5
— Histoire des métamorphoses des *Cécidomyies du pin maritime* et *du peuplier* 257
— Note sur la larve du *Pachygaster mesomelas*, insecte de l'ordre des Diptères 264
DUMAS. — Leçon sur la statique chimique des *êtres organisés* 33
DUVAL-JOUVE. — Sur les *Bélemnites*. Voyez EDWARDS.
EDWARDS (H. Milne). — Observations sur les structures et les fonctions de quelques Zoophytes, etc. (*Equorée*, *Lesueurie*, *Beroé* et *Stéphanomie*) des côtes de la France 193
— Rapport sur un Mémoire de M. Duval relatif aux *Bélemnites* des terrains crétacés inférieurs des environs de Castellane 281
— Discours sur *J. V. Audouin* 365
ESCHRICHT. — Note sur le *Diceras* 354
FLOURENS. — Cinquième Mémoire sur le *Développement des os* 232
— Recherches sur la structure des *Membranes muqueuses* 349
GIRALDÈS. — Recherches sur les *glandes tégumentaires* 310
HOMBRON et JACQUINOT. — Description de plusieurs *oiseaux* nouveaux ou peu connus 312
— Description de quelques *Mollusques* provenant de la campagne de *l'Astrolabe* et de *la Zélée* ..... 29 et 190
JACQUINOT. — Voyez HOMBRON.
JOBERT. — Recherches sur la terminaison des *Nerfs de la matrice* 302
KROHN. — Sur la disposition du système nerveux chez les *Echinides* et les *Holoturies* 287
LESSON. — Description de quelques *Mollusques* nouveaux 253
MAGENDIE. — Recherches expérimentales sur l'*alimentation* 73
MARCEL DE SERRES. — Note sur la découverte d'un squelette entier de *Metaxytherium* 14
MARTINO. — Mémoire sur la direction de la circulation dans le *système rénal* de Jacobson chez les Reptiles 305
ORBIGNY [D'] (Alcide). — Considérations paléontologiques et géographiques sur les *Céphalopodes acétabulifères* 17
— Considérations zoologiques et géologico-géographiques sur les *Ammonites* du terrain crétacé 113
SARS. — Mémoire sur le développement de la *Medusa aurita* et de la *Cyanea capillata* 321
SERRES. — Discours sur *J. V. Audouin*. 357
VALENCIENNES. — Observations faites pendant l'incubation d'une femelle du *Pythos* à deux raies 65
— Note sur certains genres de *Poissons* et de *Reptiles* qu'on ne peut classer d'une manière absolue comme marins ou d'eau douce 110
VALENTIN. — Sur un *Entozoaire* trouvé dans le sang de la truite 303

TABLE DES PLANCHES

RELATIVES AUX MÉMOIRES CONTENUS DANS CE VOLUME.

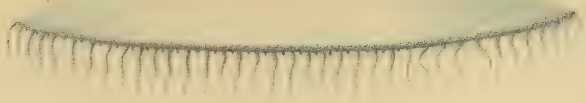
PLANCHE	1.	Equorée violacée.
	2, 3, 4.	Organisation de la Lesucurie vitrée.
	5, 6.	Organisation du Beroé de Forskal.
	7, 8, 9.	Stéphanomie tortillée.
	10.	Stéphanomie prolifère.
	11, 12.	Annelides.
	13.	Lophonote ; prétendu parasite de l'Argonaute ; système vasculaire de la Velelle.
	14.	A. Métamorphoses des Cécidomyies, etc. — B. Système nerveux des Echinodermes.
	15, 16, 17.	Développement des Acalèphes.

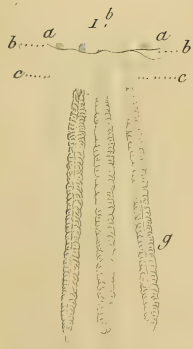
FIN DU SEIZIÈME VOLUME.

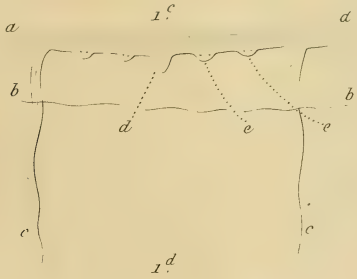
ERRATUM.

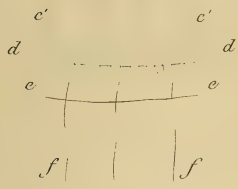
Pages 264, 265, 266, au lieu de : *Pachygaster meromelas*, lisez : *Pachygaster mesomelas.*

1.

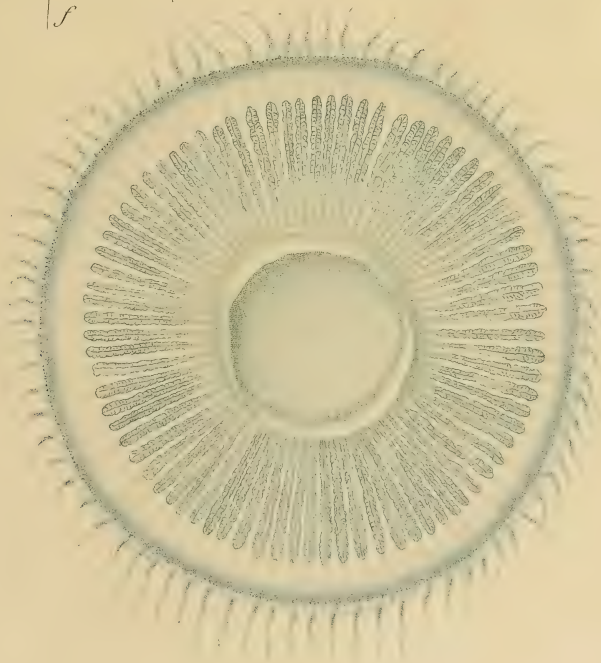








1 a

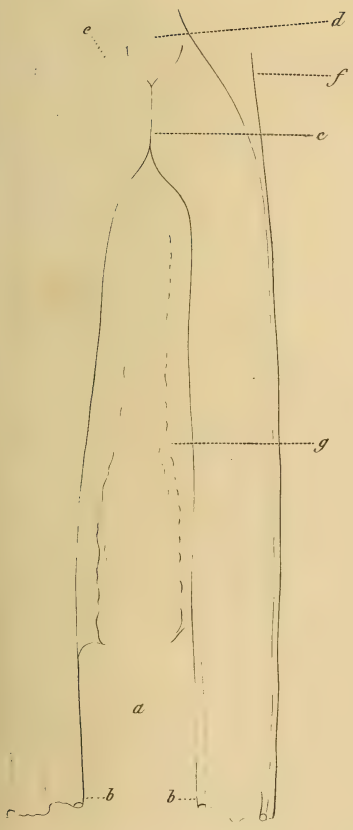


E. Schmelz sc.

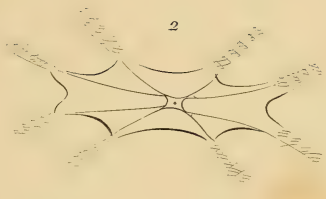
1. EQUORÉE VIOLACÉE (Equorea violacea.)

1.

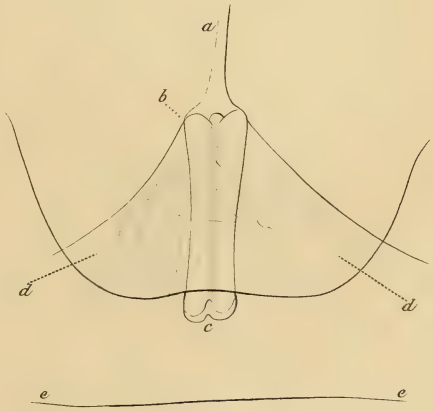
4



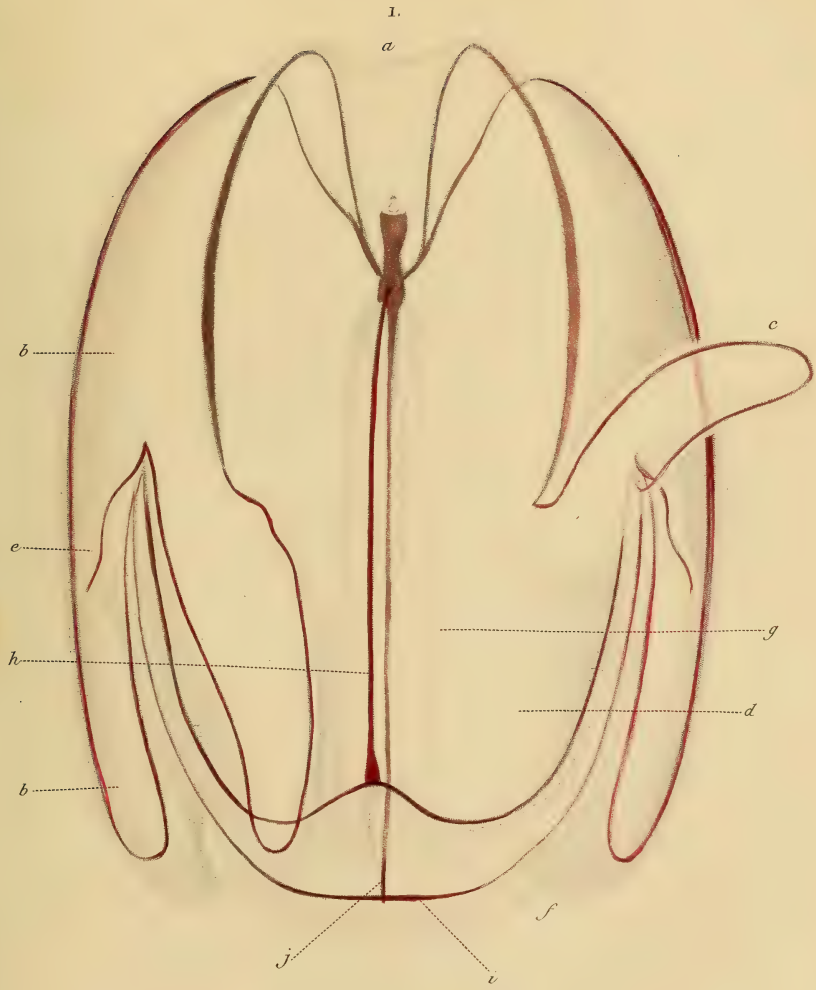
2



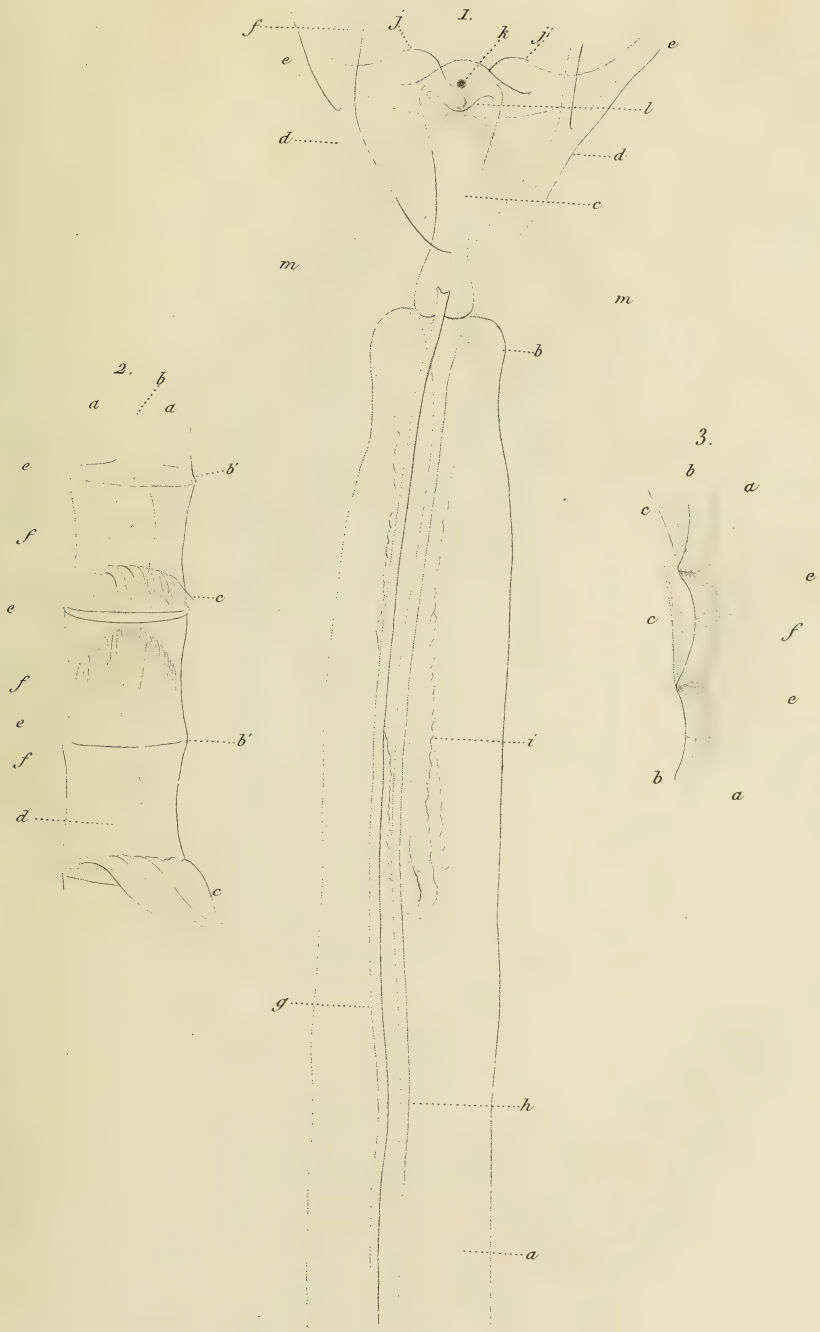
3



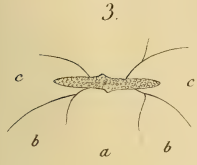
1. *LESUEURIE VITRÉE* (Lesueuria vitrea)

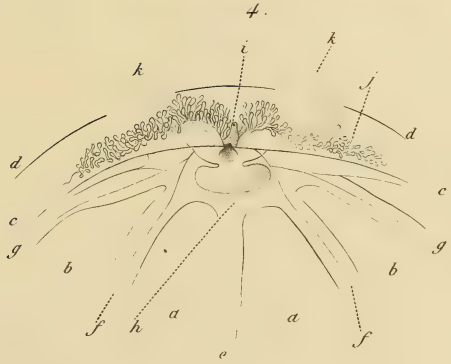


1. APPAREIL CIRCULATOIRE DE LA LESUERIE

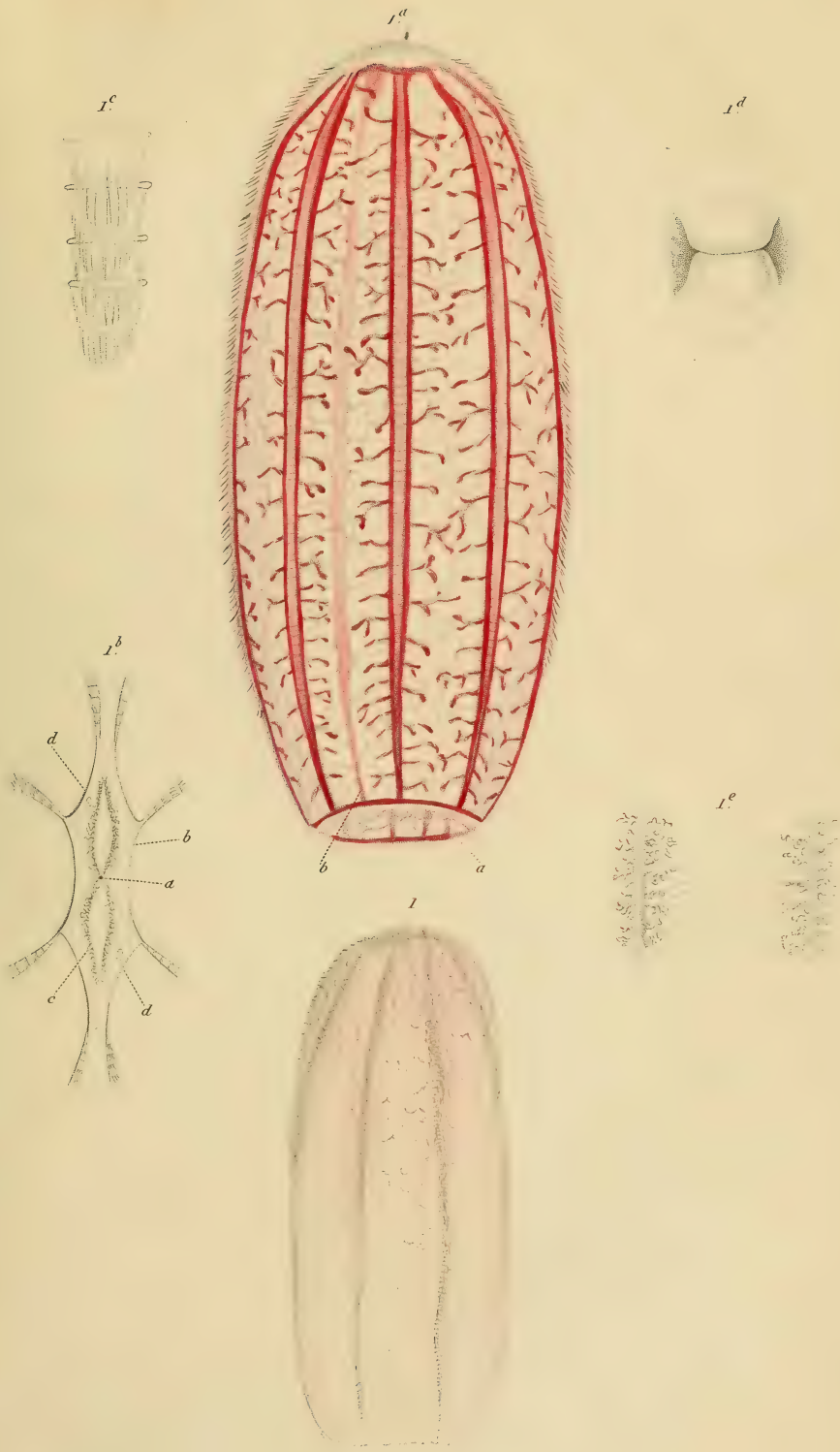


Organisation de la Lesueurie.



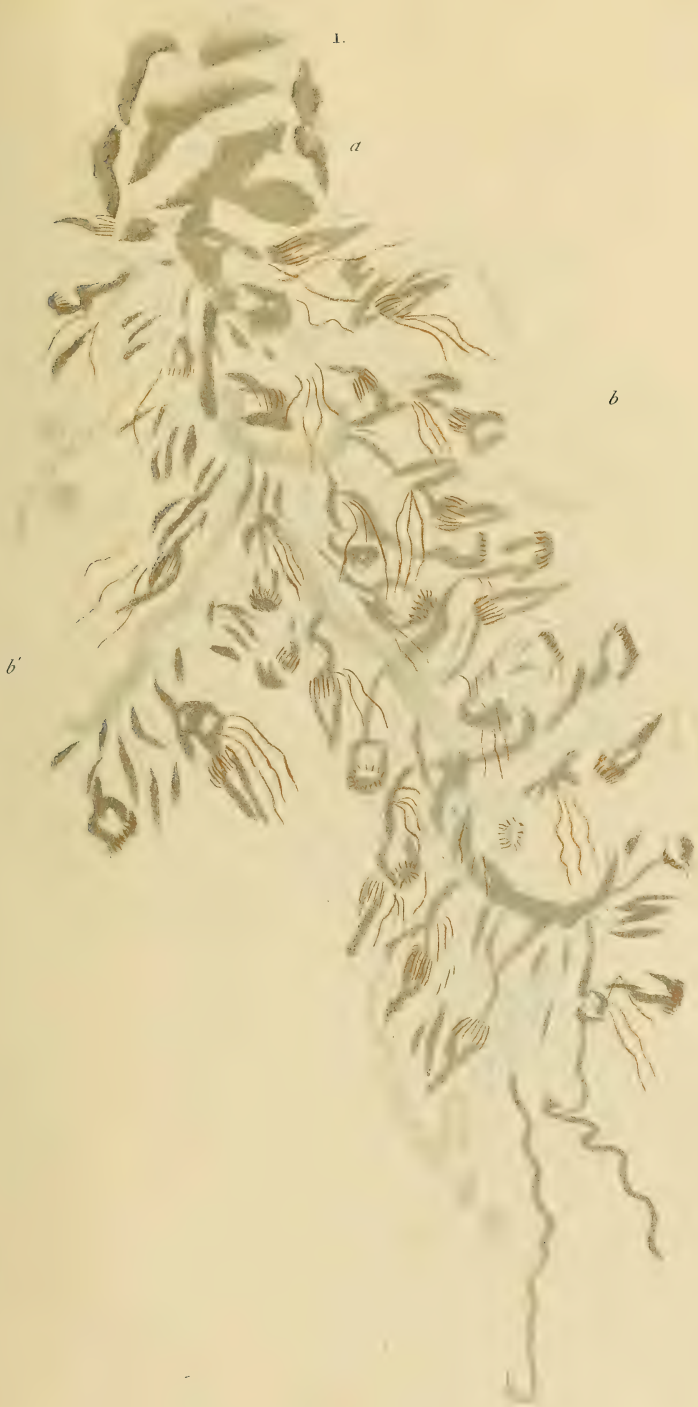


Organisation du Béroé de Forskal.



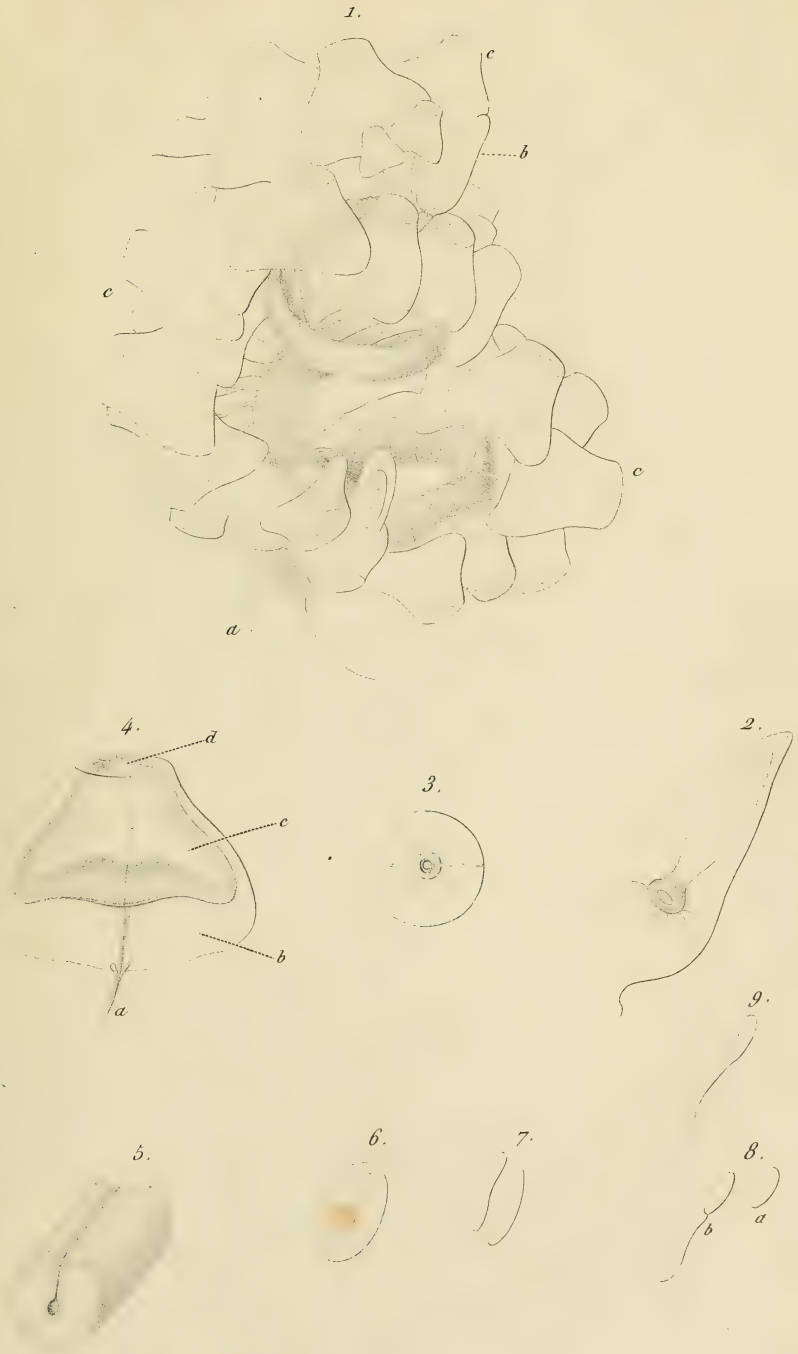
E.

Organisation du Béroé de Forskal.



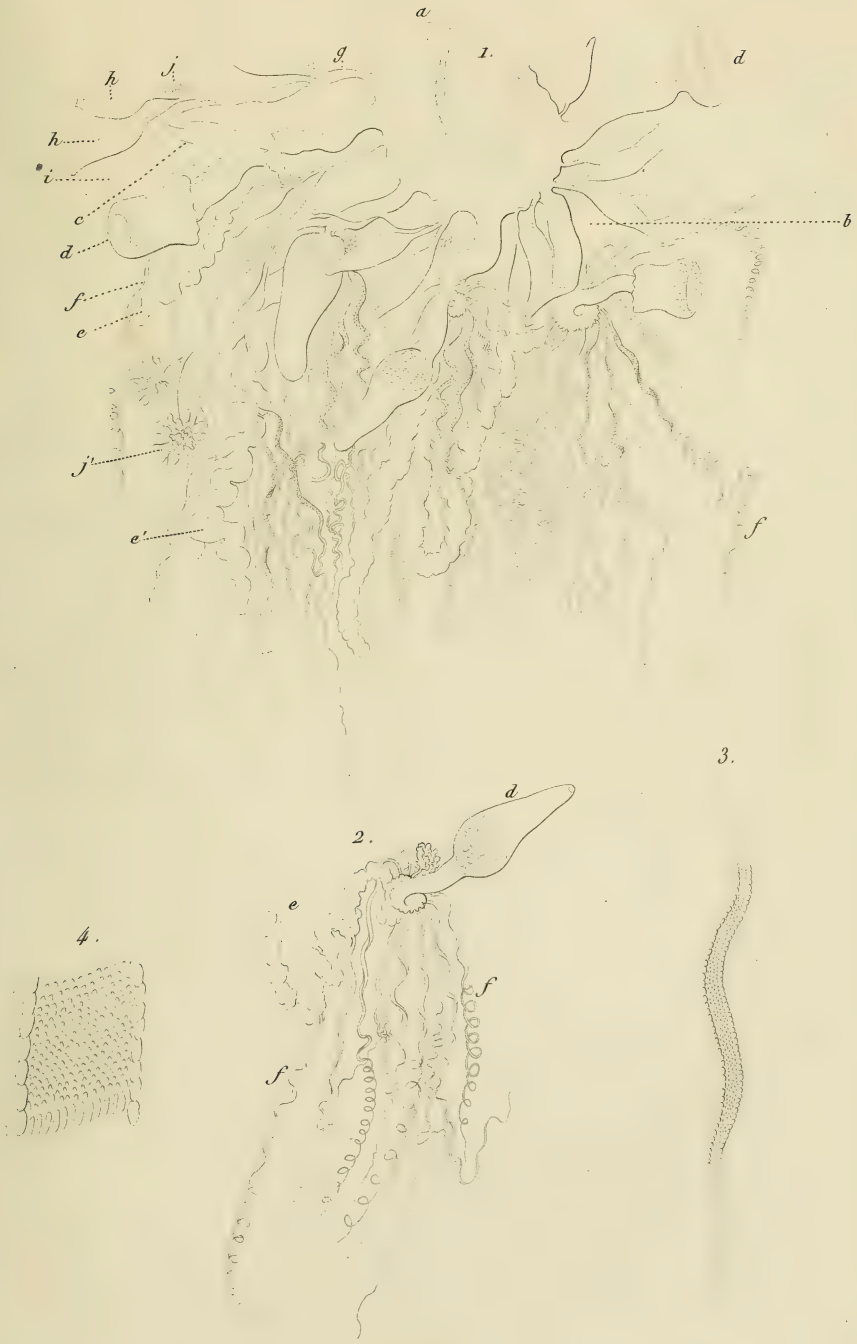
E Schmelz sc.

1. *STÉPHANOMIE TORTILLÉE* (Stephanomia contorta.)

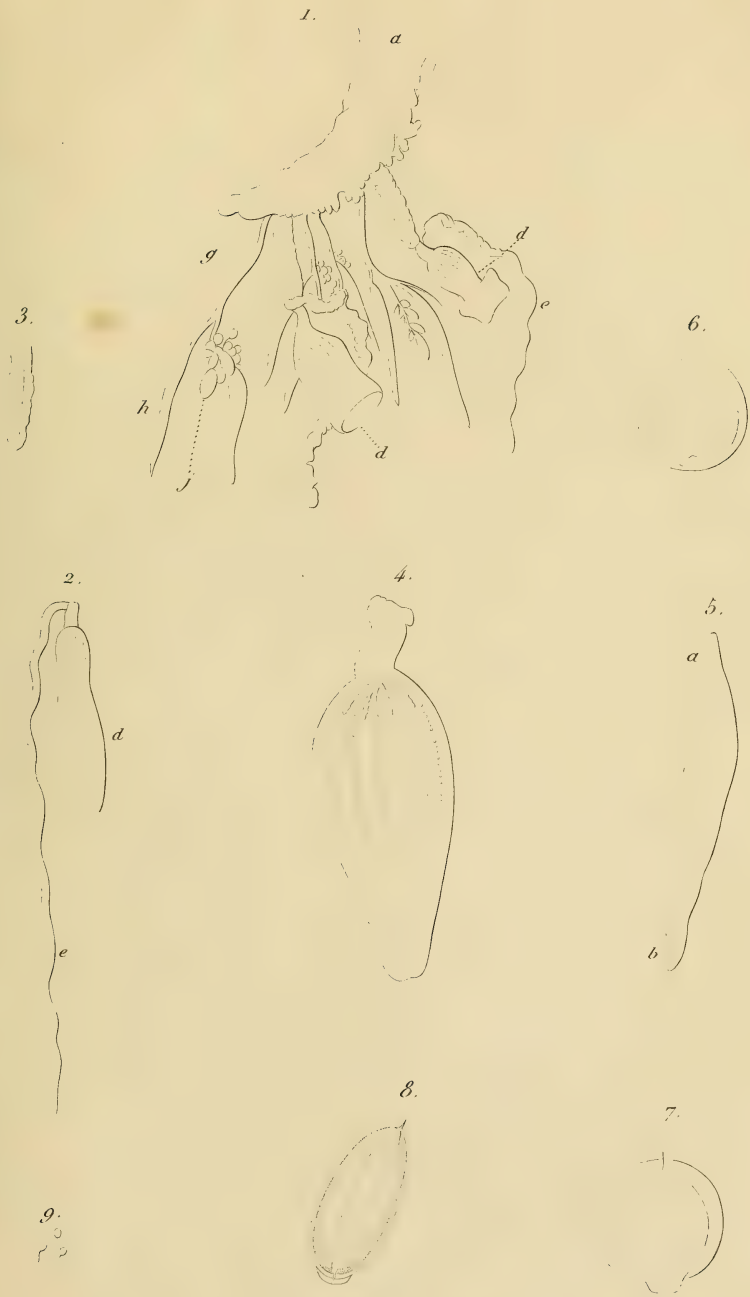


Stéphanomie tortillée.

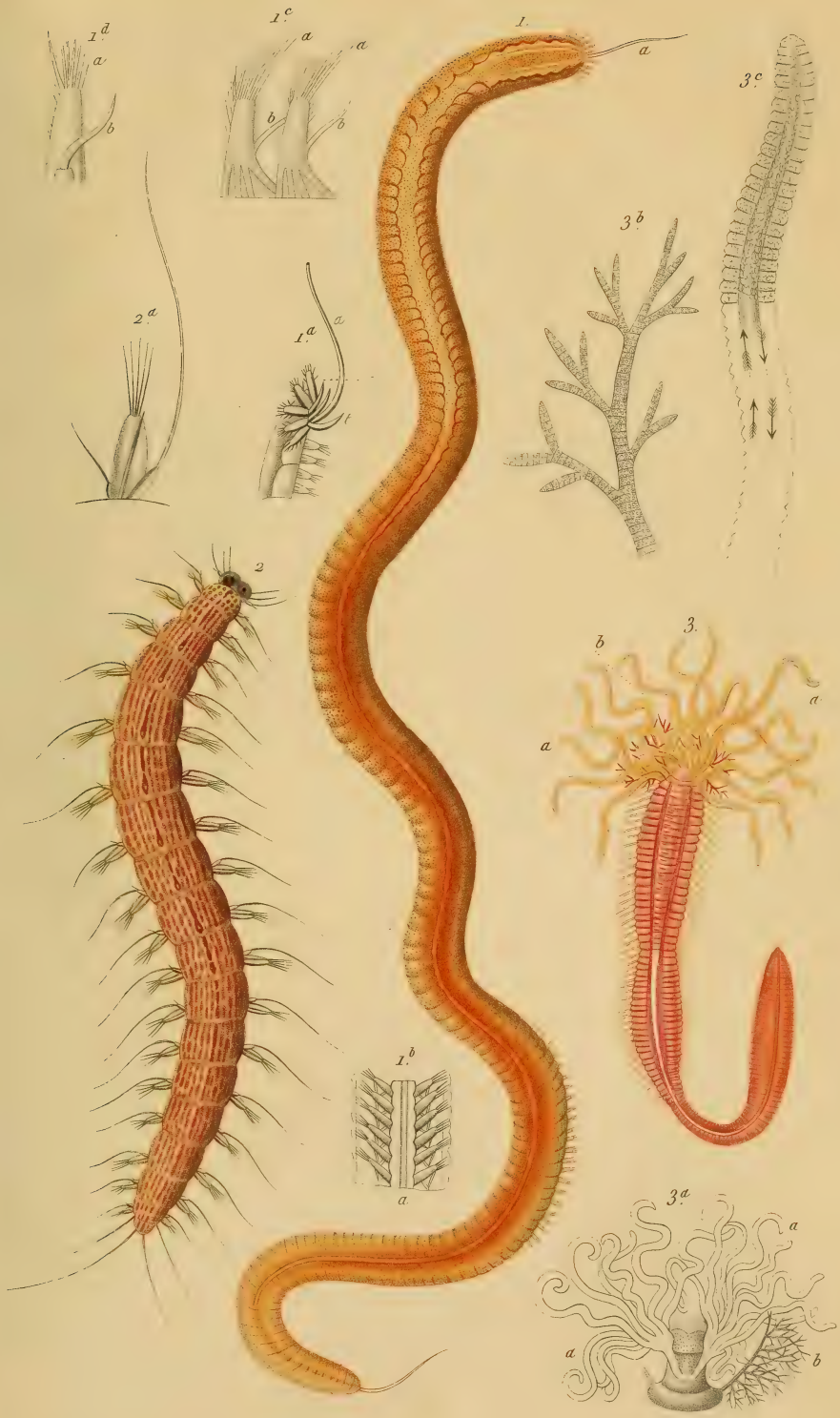
Mlle Noiret sc.



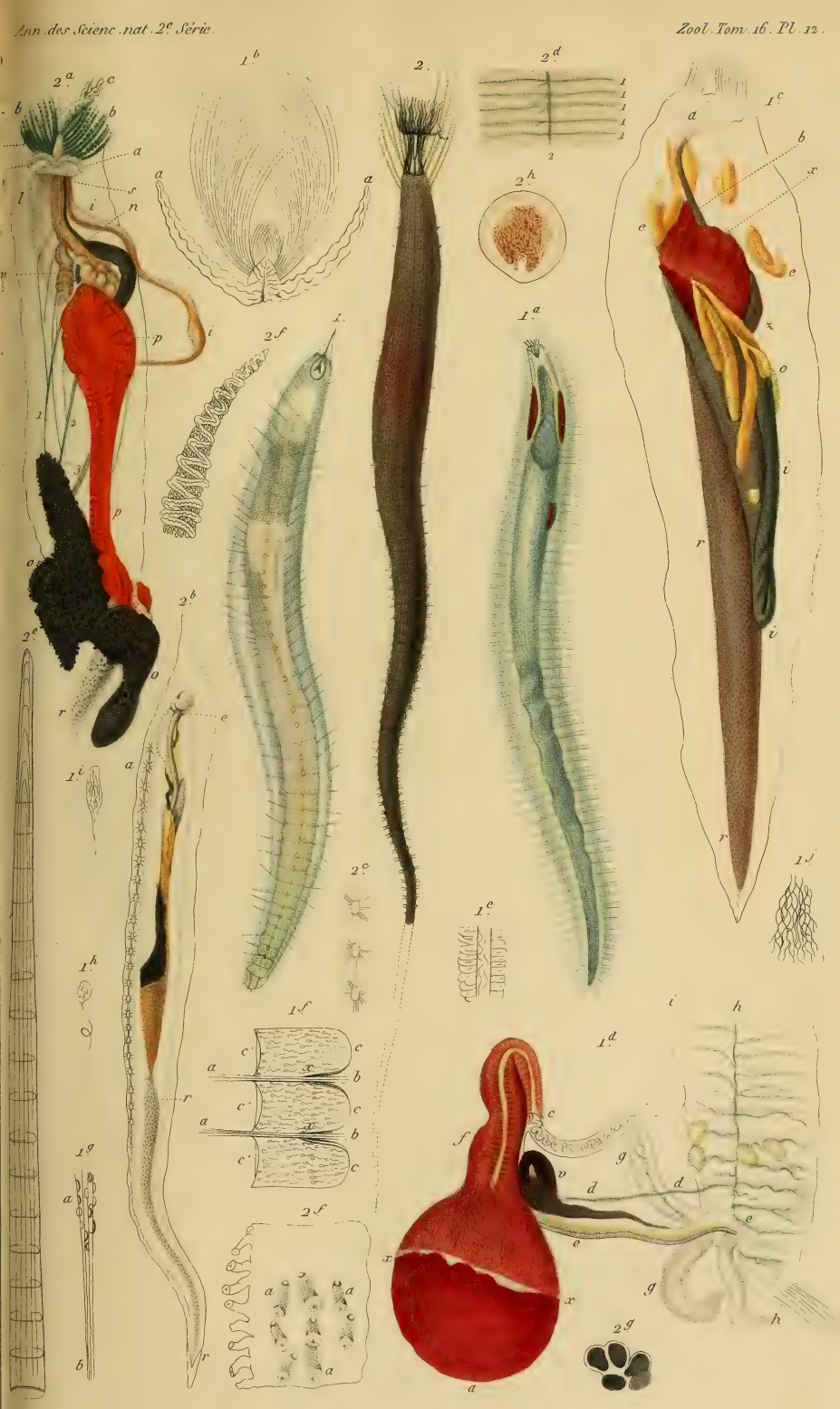
Stéphanomie tortillée.



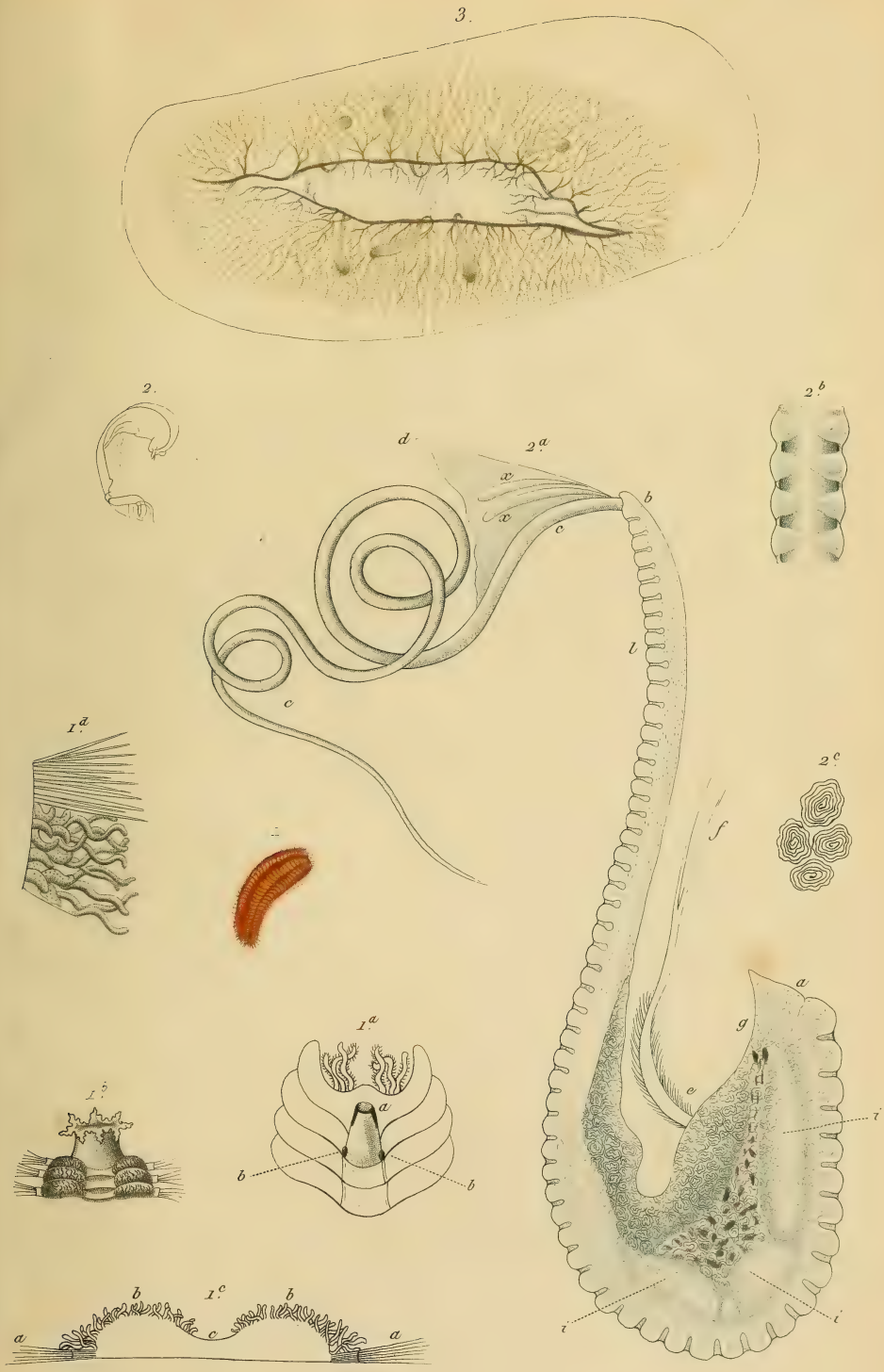
Organisation de la Stéphanomie prolifère.



Annélides.

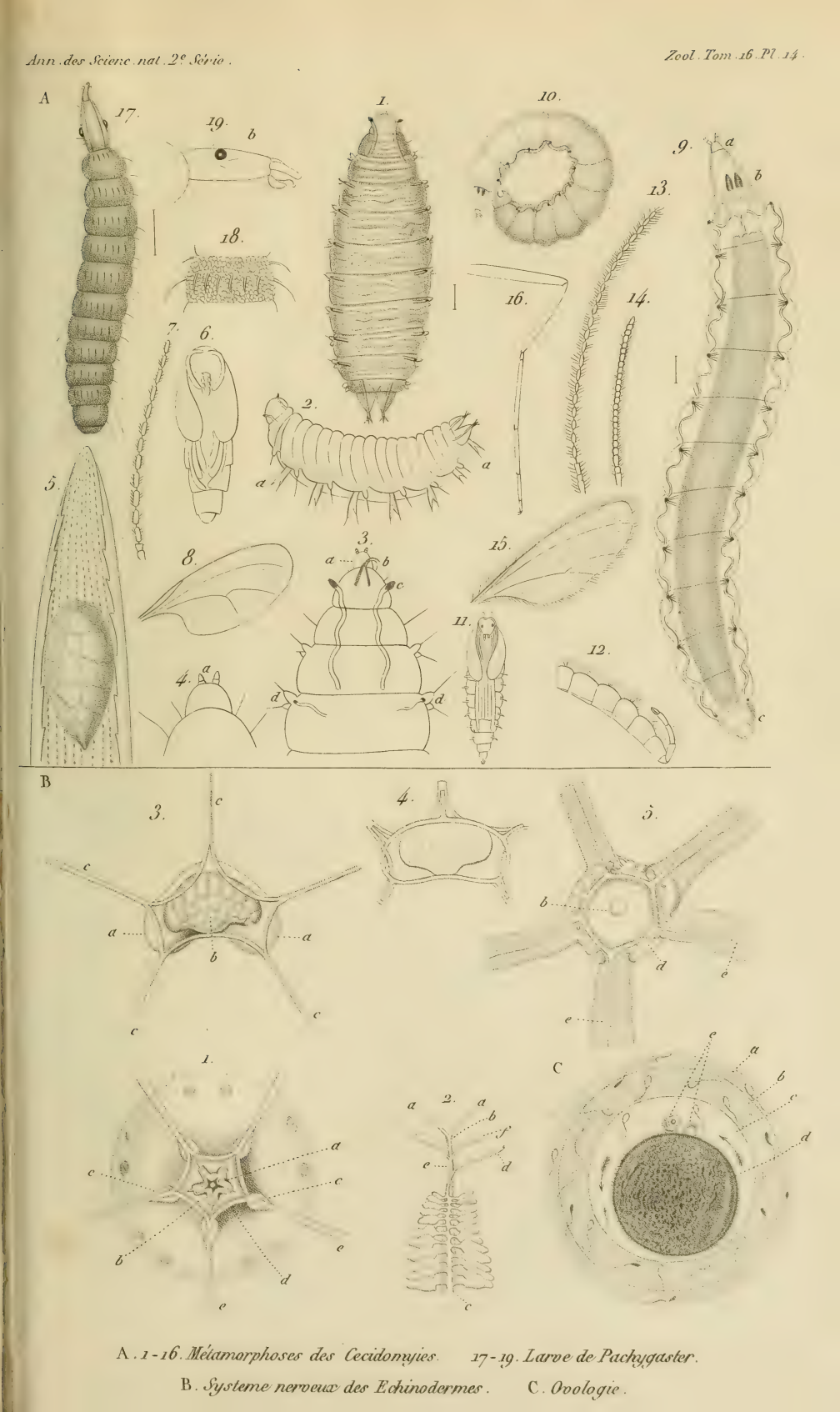


Annélides



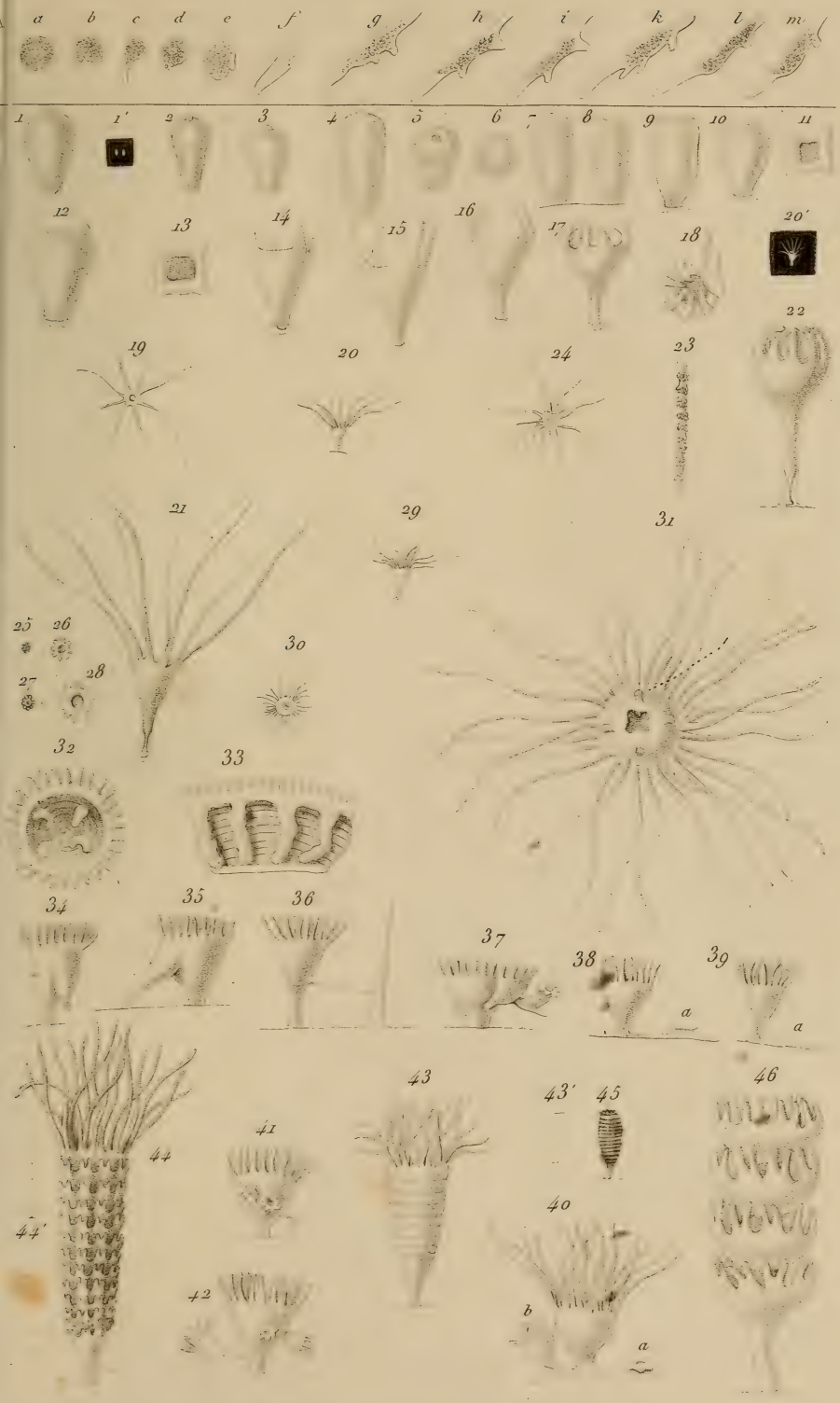
1. Lophonote. 2. Pretendu parasyte de l'Argonaute

3. Systeme vasculaire de la Velelle.



A. 1-16. Métamorphoses des Cecidomyies. 17-19. Larve de Pachygaster.

B. Systeme nerveux des Echinodermes. C. Ovologie.



A. Entozoaires trouvés dans le Sang.

B. Developpement des Meduses

Développement des Acalèphes.

Développement des Acalèphes.

2e SÉRIE. 8e ANNÉE.

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES,

comprenant

LA ZOOLOGIE, LA BOTANIQUE,
L'ANATOMIE ET LA PHYSIOLOGIE COMPARÉES DES DEUX RÈGNES,
ET L'HISTOIRE DES CORPS ORGANISÉS FOSSILES;

RÉDIGÉES,

POUR LA ZOOLOGIE,

PAR MM. AUDOUIN ET MILNE EDWARDS,

ET

POUR LA BOTANIQUE,

PAR MM. AD. BRONGNIART ET GUILLEMIN.

TOME QUINZIEME.

Juillet et Août 1841.

ZOOLOGIE. — Pl. N° 1. A. Cerceris bupresticida. — B. Moisissures del'Eider. (Voy. le cahier précédent.)

PARIS.

FORTIN, MASSON & Cie, LIBRAIRES-ÉDITEURS

PLACE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE, N. 1.

CONDITIONS DE LA SOUSCRIPTION A LA NOUVELLE SERIE

La nouvelle série des *Annales des sciences naturelles* se divise en deux parties, publiées mensuellement, qui ont une pagination distincte, et forment par année, à partir de janvier 1834, deux volumes de *Botanique* et deux volumes de *Zoologie*, accompagnées, l'une et l'autre, de 24 à 36 planches gravées en taille douce, et coloriées quand le sujet l'exige.

	Paris.	Départ.	Étranger.
Prix : pour les deux parties réunies.....	38	40	44 fr.
pour une partie séparément.....	25	27	30

La première série de ces *Annales*, commencée en janvier 1824, se termine en décembre 1833, et forme 30 volumes remplis de mémoires originaux importans et d'extraits des mémoires les plus remarquables publiés à l'étranger, le tout accompagné d'environ 600 planches représentant avec fidélité des êtres nouveaux ou des points peu connus d'anatomie, ce qui fait de ce recueil une des collections les plus estimées et les plus fréquemment citées par tous les naturalistes.

Prix de la collection complète, avec Table. 31 vol. in-8, fig. ..... 168 fr.

La plupart des années séparement..... 16

Table alphabétique des matières contenues dans les 30 vol., suivie d'une Table des Auteurs. Paris, 1841, in-8. . . . 8 fr.

AVIS

A MM. LES AUTEURS ET LIBRAIRES-ÉDITEURS.

Les *Ouvrages imprimés*, destinés à être annoncés dans les *Annales des sciences naturelles*, les *Mémoires manuscrits*, et tous les objets relatifs à la *Correspondance*, doivent être envoyés *franc de port* à l'adresse suivante : *A MM. les Rédacteurs des Annales des sciences naturelles, au Bureau des Annales, rue et place de l'École-de-Médecine*, n. 13.

MM. les Auteurs des Mémoires imprimés dans les *Annales* pourront en faire tirer à leur frais *vingt-cinq* et *cinquante* exemplaires à part, et n'auront à supporter que le tirage, etc. dont le prix a été fixé par l'Imprimeur de la manière suivante :

Pour une feuille (c'est-à-dire seize pages d'impression) papier, pliage, piqûre et couverture compris, tirée à 25 exemplaires. ..... 8 fr.

à 50 *id.* ..... 10 fr.

La *demi-feuille*. ..... 4 fr. 50 ou 5 fr. 50.

Les *trois quarts de feuille* comptent comme une feuille.

Le *quart de feuille* est compté comme la demi-feuille.

Pour les Mémoires qui auraient plus d'une feuille d'impression, la deuxième feuille et les suivantes seront comptées chacune à raison de 7 fr. 75 c. pour 25 exemplaires,
9 50 pour 50 *id.*
la couverture devant être déduite pour ces feuilles.

Lorsque les Mémoires seront accompagnés de planches, MM. les auteurs n'auront également à supporter que leurs frais de tirage, papier et coloriage. Savoir : pour les planches noires in-8, 25 exemplaires 1 fr. 50, et 50 exemplaires 2 fr. 50.

Chez FORTIN, MASSON et Cie, place de l'École-de-Médecine, 1.

RÈGNE ANIMAL

disposé en tableaux méthodiques

PAR J. ACHILLE COMTE,

Ouvrage adopté par le **CONSEIL ROYAL DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE**, pour l'enseignement de l'Histoire naturelle dans les établissements de l'Université.

	Sujets.	Nos de la livr.
Mammifères.	Le titre.	
	Tableau d'introduction.	1
	Races humaines.	89
	Quadrumanes.	6
	Carnassiers. — Marsupiaux.	7
	Carnivores.	9
	Rongeurs.	2
	Édentés. — Cétacés.	5
	Pachydermes.	4
	Ruminants.	3
Oiseaux.	Rapaces.	11
	Passereaux. (3 tableaux.)	18, 20 et 25
	Grimpeurs.	12
	Gallinacés.	8
	Échassiers. (2 tabl.)	14 et 16
	Palmipèdes.	10
Reptiles.	Chéloniens. — Batraciens.	15
	Sauriens.	13
	Ophidiens.	21
Poissons.	Acanthoptérygiens. (8 tabl.)	53, 49, 47, 55, 50, 60, 62, 61
	Malacopt. Abdom. (2 tabl.)	22 et 24
	Mal. Subr. et Apodes.	19
	Lophobr. et Plectognathes.	23
	Sturion. Selaciens et Cyclostomes.	17
Mollusques.	Céphalopodes et Ptéropodes.	26
	Pulmonés.	31
	Nudib. Inférob. Tectib. Hétérobranches.	27
	Pectinibranches. (2 tabl.)	36 et 29
	Tubulib. Scutib. Cyclobranches.	46
	Acéphales Testacés. (3 tabl.)	39, 40 et 43
	Acéphales sans coquilles.	28
	Brachiopodes et Cirrhopodes.	32

	Sujets.	Nos de la livr
Annélides.	Tubicoles.	42
	Dorsibranches.	34
	Abranches.	30
Arachnides. Crustacés.	Décapodes. (3 tabl.)	41, 52 et 56
	Stomapodes et Amphipodes.	37
	Lœmodipodes et Isopodes.	48
	Branchiopodes.	31
	Pœcilopodes.	57
	Pulmonaires.	33
	Trachéennes.	45
Insectes.	Tableau général d'Entomologie.	81
	Myriapodes et Thysanoures.	44
	Parasites et Suceurs.	38
	Coléoptères. Pentamères. (4 tabl.)	74, 75, 78 et 80
	Id. Hétéromères. (3 tabl.)	84, 85 et 88
	Id. Tétramères et Trimères. (4 tabl.)	83, 86, 82 et 87
	Orthoptères.	64
	Hémiptères. (2 tableaux.)	67 et 68
	Névroptères.	66
	Hyménoptères. (3 tabl.)	73, 71 et 65
	Lépidoptères. — Rhipiptères. (2 t.)	72 et 79
	Diptères. (2 tabl.)	76 et 77
Rayonnés.	Echinodermes. Pédicellés.	35
	Echin. Apodes. — Acalèph. Hydrostatiques. — Infusoires.	90
	Intestinaux. Cavitaires.	70
	Intestinaux. Parenchymateux.	54
	Acalèphes simples.	59
	Polypes. Charnus. — Gélatineux.	69
	Polypes à Polypiers. (2 tabl.)	58 et 63
	Tableau d'introduction du règne végétal.	1

Conditions de vente.

91 Tableaux, in-plano, grand colombier, comprenant environ cinq mille figures. . . . . 113 fr. 75 c.
Demi-reliure, en 2 tomes, avec dos en veau. . . . . 25 »
Chaque tableau se vend séparément. 1 25

TABLE DES MATIÈRES.

JUILLET 1841.

ZOOLOGIE.

Etudes anatomiques et physiologiques sur une mouche, dans le but d'éclairer l'histoire des métamorphoses et de la prétendue circulation des insectes, par M. Léon Dufour.. . . 5
Note sur la découverte d'un squelette entier de Metaxytherium par M. Marcel de Serres. 14
Considérations paléontologiques et géographiques sur la distribution des Céphalopodes acétabulifères, par M. Alcide d'Orbigny. 17
Leçon sur la Statique chimique des êtres organisés, par M. Dumas. 33
Description de quelques Mollusques, provenant de la campagne de l'Astrolabe et de la Zélée, par MM. Hombron et Jacquinot. 29

BOTANIQUE.

Observations sur le genre Elaphomyces, et description de quelques espèces nouvelles, par L. R. et C. Tulasne. 5
Histoire physiologique des plantes d'Europe, par J. P. Vaucher. 29
Revisio Celtidum genuinarum, auctore Eduardo Spach. . . 34
Note sur les Ulmacées, par Ed. Spach. 43
Animadversiones botanicæ, indici seminum Horti botanici imperialis Petropolatini, anno 1840, additæ; auctoribus F.E.L. Fischer, C. A. Meyer et J. E. L. Avé-Lallemant. 48
Description du Jaubertia, nouveau genre de la famille des Rubiacées, par J.-B. Guillemin. 60
Note sur les fruits aromatiques du Leptotes bicolor, par M. Ch. Morren. 62

AOUT 1841.

ZOOLOGIE.

Observations faites pendant l'incubation d'une femelle du Python à deux raies (*Python bivitatus*, Kuhl.) pendant les mois de mai et de juin 1841, par M. Valenciennes. 65
Recherches expérimentales sur l'alimentation, par M. Magendie 73
Note sur certains genres des poissons et de reptiles qu'on ne peut classer d'une manière absolue, comme marins ou d'eau douce, par M. Valenciennes. 110
Considérations zoologiques, géologiques et géologico-géographiques sur les Ammonites du terrain crétacé, par M. Alcide d'Orbigny. 113

BOTANIQUE.

Second Mémoire sur la famille des Myrsinéacées, par M. Alphonse De Candolle. 65
Notes sur les Corylus, par Ed. Spach. 98
Seconde centurie de Plantes cellulaires exotiques nouvelles, par Camille Montagne, D. M. 108

Imprimé chez Paul Renouard, rue Garancière, n. 5.

2e SÉRIE. 8e ANNÉE.

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES,

comprenant

LA ZOOLOGIE, LA BOTANIQUE,
L'ANATOMIE ET LA PHYSIOLOGIE COMPARÉES DES DEUX RÈGNES,
ET L'HISTOIRE DES CORPS ORGANISÉS FOSSILES;

RÉDIGÉES,

POUR LA ZOOLOGIE,

PAR MM. AUDOUIN ET MILNE EDWARDS,

ET

POUR LA BOTANIQUE,

PAR MM. AD. BRONGNIART ET GUILLEMIN.

TOME SEIZIEME.

Septembre 1841.

ZOOLOGIE.—Pl. 13. Lophononte. Prétendu parasite de l'Argonaute. Système vasculaire de la Velelle.

PARIS.

FORTIN, MASSON & Cie, LIBRAIRES-ÉDITEURS

PLACE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE, N. 1.

CONDITIONS DE LA SOUSCRIPTION A LA NOUVELLE SERIE

La nouvelle série des *Annales des sciences naturelles* se divise en deux parties, publiées mensuellement, qui ont une pagination distincte, et forment par année, à partir de janvier 1834, deux volumes de *Botanique* et deux volumes de *Zoologie*, accompagnées, l'une et l'autre, de 24 à 36 planches gravées en taille douce, et coloriées quand le sujet l'exige.

	Paris.	Départ.	Étranger.
Prix : pour les deux parties réunies.....	38	40	44 fr.
pour une partie séparément.....	25	27	30

La première série de ces *Annales*, commencée en janvier 1824, se termine en décembre 1833, et forme 30 volumes remplis de mémoires originaux importans et d'extraits des mémoires les plus remarquables publiés à l'étranger, le tout accompagné d'environ 600 planches représentant avec fidélité des êtres nouveaux ou des points peu connus d'anatomie, ce qui fait de ce recueil une des collections les plus estimées et les plus fréquemment citées par tous les naturalistes.

Prix de la collection complète, avec Table. 31 vol. in-8, fig. ..... 168 fr.
La plupart des années séparement..... 16

TABLE ALPHABÉTIQUE des matières contenues dans les 30 vol., suivie d'une Table des Auteurs. Paris, 1841, in-8. .... 8 fr.

AVIS

A MM. LES AUTEURS ET LIBRAIRES-ÉDITEURS.

Les *Ouvrages imprimés*, destinés à être annoncés dans les *Annales des sciences naturelles*, les *Mémoires manuscrits*, et tous les objets relatifs à la *Correspondance*, doivent être envoyés *franc de port* à l'adresse suivante : *A MM. les Rédacteurs des Annales des sciences naturelles, au Bureau des Annales, rue et place de l'École-de-Médecine*, n. 13.

MM. les Auteurs des Mémoires imprimés dans les *Annales* pourront en faire tirer à leur frais *vingt-cinq* et *cinquante* exemplaires à part, et n'auront à supporter que le tirage, etc. dont le prix a été fixé par l'Imprimeur de la manière suivante :

Pour une feuille (c'est-à-dire seize pages d'impression) papier, pliage, piqûre et couverture compris, tirée à 25 exemplaires..... 8 fr.
à 50 *id.* ..... 10 fr.

La *demi-feuille*..... 4 fr. 50 ou 5 fr. 50.

Les *trois quarts de feuille* comptent comme une feuille.

Le *quart de feuille* est compté comme la demi-feuille.

Pour les Mémoires qui auraient plus d'une feuille d'impression, la deuxième feuille et les suivantes seront comptées chacune à raison de 7 fr. 75 c. pour 25 exemplaires,
9 50 pour 50 *id.*
la couverture devant être déduite pour ces feuilles.

Lorsque les Mémoires seront accompagnés de planches, MM. les auteurs n'auront également à supporter que leurs frais de tirage, papier et coloriage. Savoir : pour les planches noires in-8, 25 exemplaires 1 fr. 50. et 50 exemplaires 2 fr. 50.

LA LIBRAIRIE

FORTIN MASSON ET Cie

Met en vente aujourd'hui :

Recueil des **COQUILLES** décrites par **LAMARCK** dans son *Histoire naturelle des Animaux sans vertèbres*, et **NON ENCORE FIGURÉES**, publié par M. BENJAMIN DELESSERT.

Cet Ouvrage est publié en 4 livraisons, comprenant chacune 10 planches grand in-folio coloriées et accompagnées d'un texte explicatif.

Prix de chaque Livraison : 45 fr.

BÉLEMNITES des terrains crétacés inférieurs des environs de **CASTELLANE** (Basses-Alpes), considérées géologiquement et zoologiquement, avec la description de ces terrains; par J. DUVAL-JOUVE, licencié, professeur à Grasse. Lu et présenté à l'Académie des sciences dans la séance du 30 août 1841.

Un grand in-4, avec 11 planches dessinées d'après nature et lithographiées par E. Beau, et 2 cartes coloriées.

Prix, cartonné : 17 francs.

Description des Coquilles fossiles de la famille des **RUDISTES** qui se trouvent dans le terrain crétacé des **CORBIÈRES** (Aude), par OSCAR ROLLAND DU ROQUAN, membre de la société géologique de France.

Un volume grand in-4, 8 planches. — Cartonné 9 francs.

Description des **MOLLUSQUES FLUVIATILES ET TERRESTRES** du département de l'**ISÈRE**, précédées de Notions élémentaires sur la Conchyliologie, par M. ALBIN GRAS, professeur à l'école secondaire de médecine, à Grenoble.

Un volume in-8, 6 planches. — Prix : 5 fr.

TABLE DES MATIÈRES.

SEPTEMBRE 1841.

ZOOLOGIE.

Considérations zoologiques, géologiques et géologico-géographiques sur les Ammonites du terrain crétacé, par M. Alcide d'Orbigny. 129
Note sur le prétendu parasite de l'Argonauta Argo, par M. O. G. Costa 184
Note sur l'appareil vasculaire de la Velelle, par M. O. G. Costa . 187
Suite de la description de quelques Mollusques, provenant de la campagne de l'Astrolabe et de la Zélée, par MM. Hombron et Jacquinot 190

BOTANIQUE.

Troisième Mémoire sur la famille des Myrsinéacées, par M. Alphonse de Candolle 129
Études phytologiques, par M. le comte de Tristan. . . . 177

Imprimé chez Paul Renouard, rue Garancière, n. 5.

2e SÉRIE. 8e ANNÉE.

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES,

comprenant

LA ZOOLOGIE, LA BOTANIQUE,
L'ANATOMIE ET LA PHYSIOLOGIE COMPARÉES DES DEUX RÈGNES,
ET L'HISTOIRE DES CORPS ORGANISÉS FOSSILES;

RÉDIGÉES,

POUR LA ZOOLOGIE,

PAR MM. AUDOUIN ET MILNE EDWARDS,

ET

POUR LA BOTANIQUE,

PAR MM. AD. BRONGNIART ET GUILLEMIN.

TOME SEIZIEME.

Octobre & Novembre 1841.

ZOOLOGIE. — Pl. 1. Equorée violacée.—Pl. 2, 3, 4. Lesueurie vitrée.—Pl. 5, 6. Beroé de Forskal.—Pl. 7, 8, 9. Stéphanomie tortillée.—Pl. 10. Stéphanomie prolifère. — Pl. 11, 12. Annélides. — Pl. 14 A. Métamorphose des Cécidomyies, etc. B. Système nerveux des Echinodermes.

PARIS.

FORTIN, MASSON & Cie, LIBRAIRES-ÉDITEURS

PLACE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE, N. 1.

CONDITIONS DE LA SOUSCRIPTION A LA NOUVELLE SERIE

La nouvelle série des *Annales des sciences naturelles* se divise en deux parties, publiées mensuellement, qui ont une pagination distincte, et forment par année, à partir de janvier 1834, deux volumes de *Botanique* et deux volumes de *Zoologie*, accompagnées, l'une et l'autre, de 24 à 36 planches gravées en taille douce, et coloriées quand le sujet l'exige.

	Paris.	Départ.	Étranger.
Prix : pour les deux parties réunies.....	38	40	44 fr.
pour une partie séparément.....	25	27	30

La première série de ces *Annales*, commencée en janvier 1824, se termine en décembre 1833, et forme 30 volumes remplis de mémoires originaux importans et d'extraits des mémoires les plus remarquables publiés à l'étranger, le tout accompagné d'environ 600 planches représentant avec fidélité des êtres nouveaux ou des points peu connus d'anatomie, ce qui fait de ce recueil une des collections les plus estimées et les plus fréquemment citées par tous les naturalistes.

Prix de la collection complète, avec Table. 31 vol. in-8, fig. ..... 168 fr.
La plupart des années séparément..... 16

TABLE ALPHABÉTIQUE des matières contenues dans les 30 vol., suivie d'une Table des Auteurs. Paris, 1841, in-8. .... 8 fr.

AVIS

A MM. LES AUTEURS ET LIBRAIRES-ÉDITEURS.

Les *Ouvrages imprimés*, destinés à être annoncés dans les *Annales des sciences naturelles*, les *Mémoires manuscrits*, et tous les objets relatifs à la *Correspondance*, doivent être envoyés *franc de port* à l'adresse suivante : *A MM. les Rédacteurs des Annales des sciences naturelles, au Bureau des Annales, rue et place de l'École-de-Médecine*, n. 13.

MM. les Auteurs des Mémoires imprimés dans les *Annales* pourront en faire tirer à leur frais *vingt-cinq* et *cinquante* exemplaires à part, et n'auront à supporter que le tirage, etc. dont le prix a été fixé par l'Imprimeur de la manière suivante :

Pour une feuille (c'est-à-dire seize pages d'impression) papier, pliage, piqûre et couverture compris, tirée à 25 exemplaires..... 8 fr.
à 50 *id.* ..... 10 fr.
La *demi-feuille*..... 4 fr. 50 ou 5 fr. 50.

Les *trois quarts de feuille* comptent comme une feuille.

Le *quart de feuille* est compté comme la demi-feuille.

Pour les Mémoires qui auraient plus d'une feuille d'impression, la deuxième feuille et les suivantes seront comptées chacune à raison de 7 fr. 75 c. pour 25 exemplaires,
9 50 pour 50 *id.*
la couverture devant être déduite pour ces feuilles.

Lorsque les Mémoires seront accompagnés de planches, MM. les auteurs n'auront également à supporter que leurs frais de tirage, papier et coloriage. Savoir : pour les planches noires in-8, 25 exemplaires 1 fr. 50, et 50 exemplaires 2 fr. 50.

La Librairie Fortin, Masson et Cie, met en vente :

TRAITÉ

DES

SACCHAROLÉS LIQUIDES

ET DES MÉLIOLÉS

Suivi de quelques Formules officinales et magistrales modifiées, par **DESCHAMPS D'AVALLON**. Un vol. grand in-18. . . 3 fr. 50

ELEMENTS

OF THE GENERAL AND MINUTE

ANATOMY OF MAN

AND THE MAMMALIA,

Chiefly after original researches, BY F. GERBER,

Prosector in the University of Bern.

To which are added Notes, and an Appendix, comprising researches on the Anatomy of the Blood, Chyle, Lymph, Thymous fluid, Tubercle, by **GEORGE GULLIVER** F. R. S. London.

2 v. 8° with 34 Plates engraved. London, 1842. 32 fr.

NATURAL

HISTORY OF MAN

BY JAMES COWLES PRICHARD

M .D. F. R. S.

1 v. Royal 8° illustrated with many colored Plates engraved on steel, and interspersed with numerous Woodcuts.

Paraîtra en 10 Livraisons, — une tous les mois, — de 3 feuilles de texte et planches coloriées Prix 2 S.—6 D.

THE LONDON JOURNAL OF BOTANY.

Edited by sir W. J. HOOKER

K. H. LL. F. R. A. and L. S. and directeur du Jardin Botanique de Kew.

Il paraîtra un cahier chaque mois.

Le 1er Janvier 1842, Paraîtra le premier numero, de 56 pages de texte in-8° avec 2 planches. Prix : 3 fr. 25.

CES OUVRAGES SE TROUVENT A LONDRES

CHEZ H. BAILLIERE,

Libraire du collège royal des chirurgiens ; de la Société royale.

TABLE DES MATIÈRES.

OCTOBRE.

ZOOLOGIE.

Observations sur la structure et les fonctions de quelques zoophytes, mollusques et crustacés des côtes de la France, par M. H. Milne Edwards. 193
Cinquième mémoire sur le développement des os, par M. Flourens 232
Description de quelques Mollusques nouveaux, par R. P. Lesson. 253

BOTANIQUE.

Études phytologiques, par M. le comte de Tristan (suite). . 193
Observations sur quelques parties de la fleur dans le *Dipsacus sylvestris* Mill. et dans l'*Helianthus annuus* Linn., par P. Duchartre, docteur ès-sciences. 221
Description de quelques espèces nouvelles de Champignons, par J. H. Léveillé, D. M. 235
Note sur les *Ostrya*, par Ed. Spach. 243
Note sur les *Carpinus*, par Ed. Spach. 248
Monstruosités de l'*Antirrhinum majus*, observées à Douvrin (Pas-de-Calais), par M. Delafons, baron de Melicocq. . . . 254

NOVEMBRE.

ZOOLOGIE.

Histoire des métamorphoses des *Cécidomyies du pin maritime* et du *Peuplier*; par M. Léon Dufour. 257
Note sur la larve du *Pachygaster mesomelas*, insecte de l'ordre des diptères, par M. Léon Dufour. 264
Description de quelques annélides nouvelles du golfe de Naples, par M. O. G. Costa. 267
Rapport fait à l'académie des sciences sur un mémoire de M. Duval Jouve, relatif aux bélemnites des terrains crétacés inférieurs des environs de Castellane, par M. Milne Edwards. 281
Sur la disposition du système nerveux chez les Echinides et les Holothuries, considérés en général, par M. A. Krohn. . . 287
Sur le mouvement rotatoire qu'exécute le vitellus de l'œuf des mammifères dans son passage à travers l'oviducte, par le docteur T. L. W. Bischoff. 298
Recherches anatomiques sur la terminaison des nerfs de la matrice, par M. Jobert (Extrait). 302
Sur un Entozoaire trouvé dans le sang de la truite *(Salmo fario)*, par M. Valentin. 303
Mémoire sur la direction de la circulation dans le système rénal de Jacobson chez les reptiles, etc., par M. A. de Martino. . . 305
Recherches sur l'existence des glandes tégumentaires chargées de sécréter la sueur, par M. Giraldès (Extrait). 310
Description de plusieurs oiseaux nouveaux et peu connus, par MM. Hombron et Jacquinot 312

BOTANIQUE.

Observations sur le *Tamarix gallica* de Linné, par P. B. Webb. 257
Seconde centurie de plantes cellulaires exotiques nouvelles, par M. Camille Montagne. 266
Revision des *Juniperus*, par M. Édouard Spach. 333
Præmissa in Floram cryptogamicam Javæ insulæ, auctore F. Junghuhnio. 306

Imprimé chez Paul Renouard, rue Garancière, n. 5.

2e SÉRIE. 8e ANNÉE.

ANNALES
DES
SCIENCES NATURELLES,

comprenant

LA ZOOLOGIE, LA BOTANIQUE,
L'ANATOMIE ET LA PHYSIOLOGIE COMPARÉES DES DEUX RÈGNES,
ET L'HISTOIRE DES CORPS ORGANISÉS FOSSILES;

RÉDIGÉES,

POUR LA ZOOLOGIE,

PAR MM. AUDOUIN ET MILNE EDWARDS,

ET

POUR LA BOTANIQUE,

PAR MM. AD. BRONGNIART ET GUILLEMIN.

TOME SEIZIÈME.

Décembre 1841.

ZOOLOGIE. Pl. 15, 16, 17. Développement des Acalèphes.

PARIS.
FORTIN, MASSON & Cie, LIBRAIRES-ÉDITEURS
PLACE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE, N. 1.

Le Cahier de janvier 1842 paraîtra le 1er fevrier.

CONDITIONS DE LA SOUSCRIPTION A LA NOUVELLE SERIE

La nouvelle série des *Annales des sciences naturelles* se divise en deux parties, publiées mensuellement, qui ont une pagination distincte, et forment par année, à partir de janvier 1834, deux volumes de *Botanique* et deux volumes de *Zoologie*, accompagnées, l'une et l'autre, de 24 à 36 planches gravées en taille douce, et coloriées quand le sujet l'exige.

	Paris.	Départ.	Étranger.
Prix : pour les deux parties réunies.....	38	40	44 fr.
pour une partie séparément.....	25	27	30

La première série de ces *Annales*, commencée en janvier 1824, se termine en décembre 1833, et forme 30 volumes remplis de mémoires originaux importans et d'extraits des mémoires les plus remarquables publiés à l'étranger, le tout accompagné d'environ 600 planches représentant avec fidélité des êtres nouveaux ou des points peu connus d'anatomie, ce qui fait de ce recueil une des collections les plus estimées et les plus fréquemment citées par tous les naturalistes.

Prix de la collection complète, avec Table. 31 vol. in-8, fig. ..... 168 fr.
La plupart des années séparement. 16

Table alphabétique des matières contenues dans les 30 vol., suivie d'une Table des Auteurs. Paris, 1841, in-8. ... 8 fr.

AVIS

A MM. LES AUTEURS ET LIBRAIRES-ÉDITEURS.

Les *Ouvrages imprimés*, destinés à être annoncés dans les *Annales des sciences naturelles*, les *Mémoires manuscrits*, et tous les objets relatifs à la *Correspondance*, doivent être envoyés *franc de port* à l'adresse suivante : *A MM. les Rédacteurs des Annales des sciences naturelles, au Bureau des Annales, rue et place de l'École-de-Médecine*, n. 13.

MM. les Auteurs des Mémoires imprimés dans les *Annales* pourront en faire tirer à leur frais *vingt-cinq* et *cinquante* exemplaires à part, et n'auront à supporter que le tirage, etc. dont le prix a été fixé par l'Imprimeur de la manière suivante :

Pour une feuille (c'est-à-dire seize pages d'impression) papier, pliage, piqûre et couverture compris, tirée à 25 exemplaires. ..... 8 fr.
à 50 *id.* ..... 10 fr.
La *demi-feuille*. ..... 4 fr. 50 ou 5 fr. 50.

Les *trois quarts de feuille* comptent comme une feuille.

Le *quart de feuille* est compté comme la demi-feuille.

Pour les Mémoires qui auraient plus d'une feuille d'impression, la deuxième feuille et les suivantes seront comptées chacune à raison de 7 fr. 75 c. pour 25 exemplaires,
9 50 pour 50 *id.*
la couverture devant être déduite pour ces feuilles.

Lorsque les Mémoires seront accompagnés de planches, MM. les auteurs n'auront également à supporter que leurs frais de tirage, papier et coloriage. Savoir : pour les planches noires in-8, 25 exemplaires 1 fr. 50. et 50 exemplaires 2 fr. 50.

LA LIBRAIRIE

FORTIN, MASSON ET Cie

MET EN VENTE :

LA DEUXIÈME LIVRAISON

DU

RECUEIL DES COQUILLES

DÉCRITES PAR LAMARCK

dans son HISTOIRE NATURELLE DES ANIMAUX SANS VERTÈBRES, et NON ENCORE FIGURÉES,

Publié par M. BENJAMIN DELESSERT.

Cet Ouvrage est publié en 4 livraisons, comprenant chacune 10 planches grand in-folio, coloriées et accompagnées d'un texte explicatif.

Prix de chaque livraison coloriée. . . . . 45 fr.

Le tirage en noir EST ÉPUISÉ.

RECHERCHES

SUR

LA RUBÉFACTION DES EAUX

ET LEUR OXIGÉNATION

PAR LES ANIMALCULES ET LES ALGUES.

PAR AUG. ET CH. MORREN.

1 vol. in-4° avec 5 planches coloriées. Prix. . 16 fr.

TABLE DES MATIÈRES.

ZOOLOGIE.

Mémoire sur le développement de la *Medusa aurita* et de la *Cyanea capillata*, par M. Sars 321
Recherches anatomiques sur la stucture des membranes muqueuses, par M. Flourens. 349
Note sur le Diceras, par le professeur Eschricht 354
Nécrologie.—Jean-Victor Audouin.—Discours de MM. Serres, 357. — Chevreul, 360. — Milne Edwards, 365. — Blanchard. 370
Liste chronologique des travaux zoologiques de M. J.-V. Audouin 372
Publications nouvelles 379
Table des matières. 381
Table par noms d'auteurs. 383
Table des planches. 384

BOTANIQUE.

Rapport sur un mémoire de M. Payen, intitulé : *Nouveaux faits relatifs au développement des végétaux*, par M. de Mirbel. . . 321
Evidence du mode respiratoire des feuilles de Nelumbium, par M. Raffeneau-Delile 328
Remarques à l'occasion d'une communication de M. Raffeneau-Delile concernant la respiration du Nelumbium, par M. Dutrochet 332
Réponse à une réclamation de M. Dutrochet, concernant des expériences sur le Nelumbium, par M. Raffeneau-Delile . . . 333
Réplique de M. Dutrochet à M. Raffeneau-Delile, au sujet de la respiration du Nelumbium. 335
Note sur le Boreava, nouveau genre de Crucifères, par MM. le comte Jaubert et Spach. 341
Note sur les époques de la végétation en diverses contrées, par M. Auguste de Sainte-Hilaire. 345
Plantæ Aucherianæ orientales enumeratæ, cum novarum specierum descriptione, auctore E. Boissier 347
Novarum generum cruciferarum diagnosis, ex plantarum, aucherianarum enumeratione excerpta, auctore Ed. Boissier . . . 378
Table des matières. 383
Table des planches. 384

826

Imprimé chez Paul Renouard, rue Garancière, n. 5.

THE LIBRARY OF CONGRESS

THE LIBRARY OF CONGRESS

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01354 0646